4.0643
937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 24. Oktober 1961 Nr. 78

Die Bedeutung der pleistozänen Säugetier-Faunen Mitteleuropas für die Geschichte des Eiszeitalters

Von Karl Dietrich Adam, Stuttgart

Mit 17 Abbildungen und 6 Tabellen im Text

SMITHSONIAN JAN 3 1962 LIBRARY

Inhalt

	Seite
Vorwort	1
Teil I—V (Abb. 1—7, Tab. 1—6)	1
Nachsatz	19
Nachweise (Abb. 1—17, Tab. 1—6)	31
Schrifttum (T. I—V, Anm. 1—8)	31
Anmerkungen	19
1. Wert oder Unwert quartärer Säugetier-Faunen	19
2. Zur Gliederung des Pleistozäns und über den Begriff der Eiszeit	20
3. *Archidiskodon meridionalis* im älteren Quartär der Schwäbischen Alb. (Abb. 8—10)	21
4. Zur artlichen Bestimmung der Nashorn-Funde aus dem Villafranchiano von Tegelen bei Venlo. (Abb. 11)	23
5. Ein vermeintlicher Waldelefant aus den altpleistozänen Kiesen von Süßenborn bei Weimar. (Abb. 12)	24
6. Das Vorkommen von *Hippopotamus amphibius antiquus* im Altpleistozän Südwestdeutschlands. (Abb. 13)	25
7. Über altpleistozäne Raubtiere und das Ausdauern der Säbelzahnkatze im Quartär Mitteleuropas. (Abb. 14—16)	26
8. Zum Faunen- und Florenwechsel im Pleistozän von Steinheim an der Murr. (Abb. 17)	30

Vorwort

Trotz der gewaltigen Fund- und Wissensmehrung in den letzten Jahrzehnten wird den pleistozänen Säugetieren als Urkunden aus der jüngsten Erdvergangenheit vielfach nur geringer Wert zugemessen (Anm. 1). Daß solche weit verbreitete Skepsis gegenüber der Aussagekraft der Säugetier-Faunen des Eiszeitalters nicht berechtigt ist, ihnen vielmehr als lebensgeschichtliche Dokumente hervorragende Bedeutung für die erdgeschichtliche Analyse des Pleistozäns zueignet, soll unter tunlicher Beschränkung auf Mitteleuropa dargelegt werden (Anm. 2).

I.

Vorangestellt seien die Elefanten; denn diese haben — wie schon die Mastodonten im jüngeren Tertiär — auf Grund ihrer weiten Verbreitung und ihres raschen Formenwandels als die Leitfossilien der kontinentalen Pleistozänablagerungen zu gelten.

Forschungsgrundlage bildet das Backenzahngebiß, und so ist die resultierende Stammesgeschichte der Elefanten letzthin Molarenphylogenie, gegründet auf gedanklichem Durchdringen der morphologischen Erfunde an den Backenzähnen der einzelnen Arten unter Berücksichtigung ihrer relativen Zeitstellung. Dabei konzentriert sich die Forschung vor allem auf die letzten Molaren, die erst in fortgeschrittenem Alter der Einzelindividuen zur Ausbildung und zum Durchbruch gelangen; denn sie

Museum of Comparative Zoology DEC 28 1961

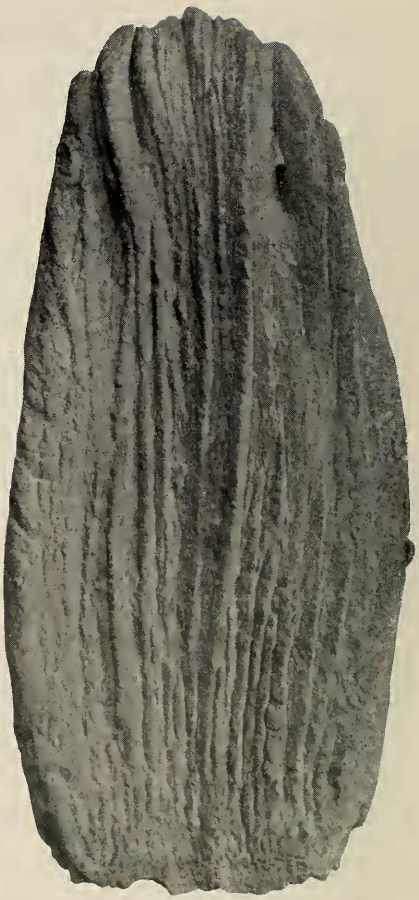


Abb. 1 a (links). *Archidiskodon meridionalis* aus dem Ältestpleistozän von Antimachia auf Kos (Sammlung Stuttgart). Hinterwand der neunten Lamelle eines M 3 max. (2/3). Lamellenbreite (maximal) 99,0 mm.

Abb. 1 b (rechts). *Palaeoloxodon antiquus* aus dem Mittelpleistozän von Steinheim an der Murr (Sammlung Stuttgart). Hinterwand der dreizehnten Lamelle eines M 3 max. (2/3). Lamellenbreite (maximal) 82,5 mm.

vermögen weitestgehenden Aufschluß über die phylogenetische Position ihrer Träger zu geben. Diese letzten Molaren sind, wie auch ihre Vorgänger, aus einer mehr oder minder großen Zahl hintereinander stehender, nur an der Basis miteinander verbundener Schmelzbüchsen oder Lamellen zusammengesetzt, die von Dentin erfüllt werden, während sich in die Quertäler Zement einlagert und so allmählich die geschlossene Zahneinheit entsteht. Deren Dimensionen, insbesondere die Kronenlänge verglichen mit der Lamellenzahl, noch mehr aber die Formgebung der Einzellamellen, ermöglichen artliche Bestimmung (Abb. 1—2). Darüber hinaus gestattet reichste Dokumentation — allein in den Museen Mitteleuropas ruhen mehrere tausend Molaren — nicht nur die Variationsbreiten der einzelnen Arten zu ermitteln, sondern auch dem allmählichen Formenwandel nachzuspüren.

Ausgehend von dem primitiven, entfaltungsfähigen *Archidiskodon meridionalis* des Villafranchiano stellen zwei Stammlinien den Elefanten-Bestand Mitteleuropas: die Steppenelefanten mit *Mammonteus trogontherii* und *Mammonteus primigenius* sowie die Waldelefanten mit *Palaeoloxodon antiquus* (Tab. 1). Während sich letzterer

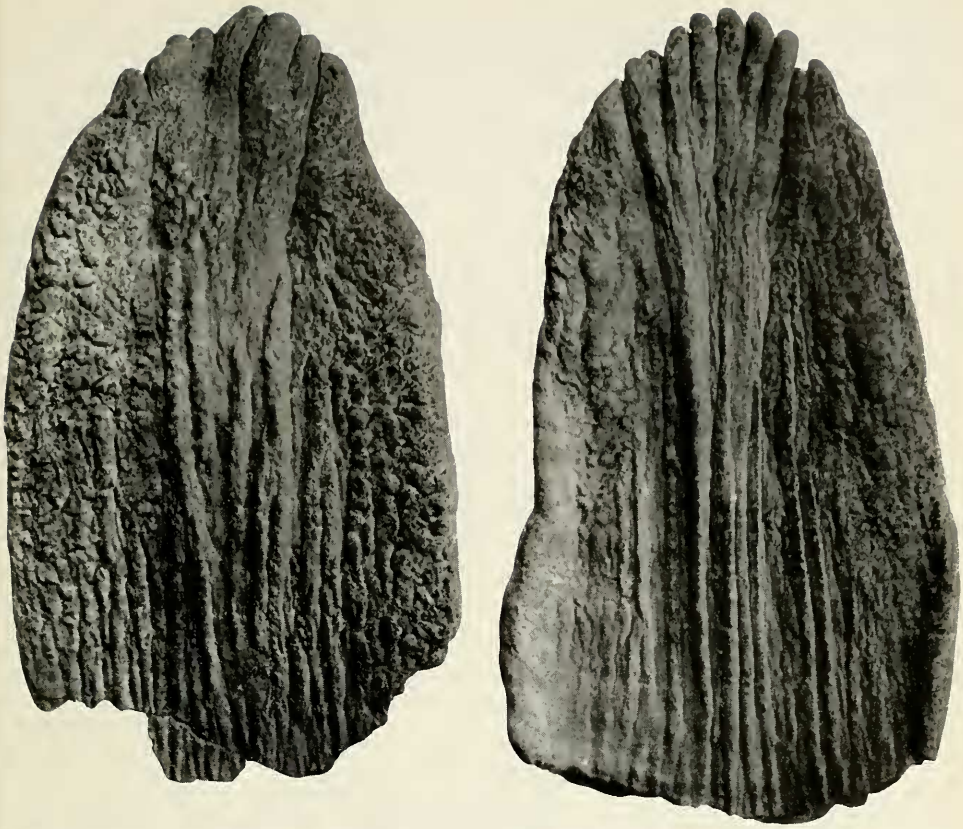


Abb. 2 a (links). *Mammonteus trogontherii* aus dem Altpleistozän von Süßenborn in Thüringen (Sammlung Stuttgart). Hinterwand der sechsten Lamelle eines M 3 max. (2/3). Lamellenbreite (maximal) 93,5 mm.

Abb. 2 b (rechts). *Mammonteus primigenius* aus dem jüngeren Pleistozän von Stuttgart-Hofen (Sammlung Stuttgart). Hinterwand der achten Lamelle eines M 3 max. (2/3). Lamellenbreite (maximal) 91,5 mm.

im Ablauf des Eiszeitalters mit Ausnahme einer Körpergrößenzunahme und Defensenverstärkung nur wenig abändert, zeigen die Steppenelefanten im selben Zeitabschnitt tiefgreifende Umbildung. Solcher am Skelet und besonders augenfällig am Backenzahngebiß erfaßbare Wandel gibt Hinweis auf entsprechende Änderung der Lebensprozesse, ermöglicht letzthin eine physiologische Deutung des Entwicklungsablaufs. Der rasche morphologische Fortschritt in der Steppenelefanten-Reihe erscheint somit als Ergebnis weitgehender physiologischer Umstellung und zugleich als Ausdruck der korrelaten Umweltänderung. Dementsprechend weist die nur geringe Evolution in der Waldelefanten-Reihe auf mehr oder minder konstante Umweltbedingungen während der Lebenszeit dieser Art hin. *Palaeoloxodon antiquus* verharrte gleichsam in seinem Biotop, ausgedehnten Waldungen warm-gemäßigter Klimabereiche, und so kennzeichnen seine Reste die Ablagerungen der großen Waldzeiten im Pleistozän Mitteleuropas, dort die Dokumentation der Steppenelefanten jeweils unterbrechend oder zurückdrängend.

Solch wechselweises Auftreten der beiden Elefanten-Gruppen — Ergebnis weitreichender Wanderungen im Gefolge klimaerzwungener Florenverschiebungen — ermöglicht eine erste Gliederung des mitteleuropäischen Pleistozäns in Waldelefanten- und Steppenelefanten-Zeiten, wobei letztere gemeinhin mit den Eiszeiten gleichge-

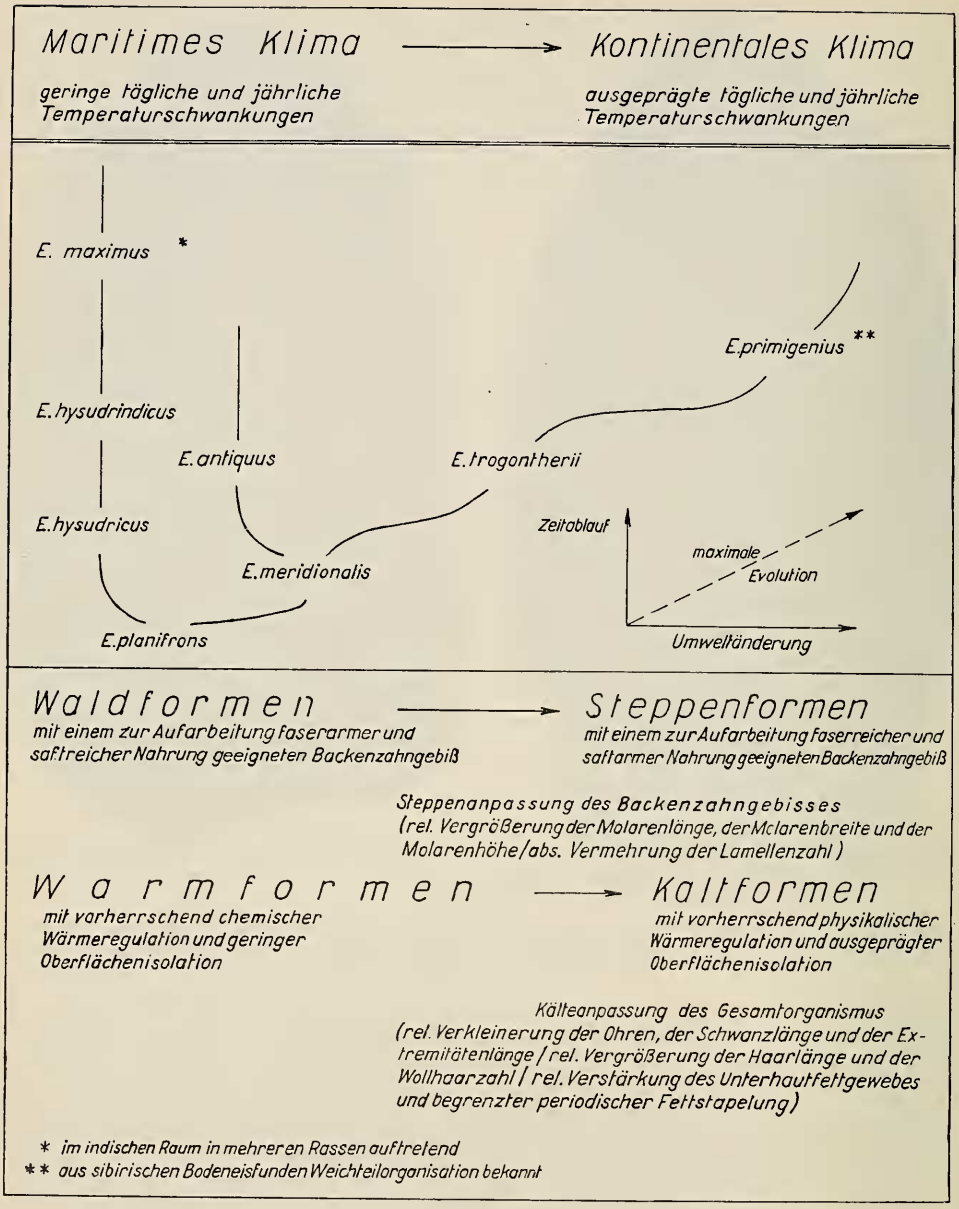


Tabelle 1.

setzt oder doch diesen zugeordnet werden (Anm. 3). Dies ist berechtigt im jüngeren Pleistozän, wo in *Mammonteus primigenius* eine an glaziale Klimaverhältnisse angepaßte Form vorliegt, wie besonders eindrucksvoll die Befunde an den Kadavern Sibiriens demonstrieren. Ganz allgemein aber die Steppenelefanten insgesamt als Kaltzeitindikatoren den Waldelefanten als Formen gemäßigten — interglazialen — Klimas gegenüberzustellen, ist keineswegs angängig; denn bei diesem vielfach geübten Verfahren wird ein wichtiger, ja ausschlaggebender Punkt übersehen: der Übergang vom ältestpleistozänen *Archidiskodon meridionalis* warm-gemäßigter Klimabereiche zur Glazialform des *Mammonteus primigenius* geht nach Ausweis der ver-

Gliederung	Waldelefanten-Gruppe	Steppenelefanten-Gruppe
Holozän		
Jung-Pleistozän: Würm-/Weichsel-Eiszeit; Taubacher Waldzeit	Taubacher Waldelefanten; antiquus-Spätformen	primigenius-Typusformen; Mitteleuropäische Mammute
Mittel-Pleistozän: Riß-/Saale-Eiszeit; Steinheimer Waldzeit	Steinheimer Waldelefanten; antiquus-Typusformen	prim.-trog.-Übergangsf.; Steinheimer Steppenelefanten
Alt-Pleistozän: Mindel-/Elster-Eiszeit; Jüngere Steppenzeit; Mauerer Waldzeit; Ältere Steppenzeit	Mauerer Waldelefanten; antiquus-Frühformen	trog.-prim.-Übergangsf.; trogontherii-Typusformen; trog.-mer.-Übergangsf.; mer.-trog.-Übergangsf.	Mosbacher Steppenelefanten; Mosbacher Steppenelefanten; Jockgrimer Steppenelefanten; Aalener Südelefanten
Ältest-Pleistozän: Villa-franchiano	meridionalis-Stammformen	

——— im betr. Zeitabschnitt in Mitteleuropa stark vertreten.
- - - - - im betr. Zeitabschnitt in Mitteleuropa schwach vertreten.
..... im betr. Zeitabschnitt in Mitteleuropa nicht vertreten.

Tabelle 2.

gleichend-anatomischen Untersuchung gewissermaßen schrittweise vor sich. Ein erster Schritt ist verwirklicht durch die ökologische Bindung an die Steppe als Lebensraum: *Mammonteus trogontherii* des Altpleistozäns. Ein zweiter Schritt liegt vor in der klimatischen Eignung für das Leben während der Kaltzeit: *Mammonteus primigenius* des Mittel- und Jungpleistozäns. Daß dem so ist, folgert allein schon aus der teilweisen Vergesellschaftung von altpleistozänen Steppen- und Waldelefanten, wie z. B. in der Mittleren Stufe der Mosbacher Sande. Hier ist lediglich eine ökologische Dif-

ferenzierung in die Biotope Steppe und Wald gegeben. Erst mit der Elster-Eiszeit beginnt sich dann bei den Steppenelefanten eine Kälteanpassung abzuzeichnen, die späterhin gesteigert wird und zu einer scharfen Trennung der Vertreter beider Stammlinien hinsichtlich ihres zeitlich-örtlichen Auftretens führt.

Für die Gliederung des Eiszeitalters ergibt sich somit außer dem allbekannten Wechsel von glazialen Mammut-Faunen und interglazialen Waldelefanten-Faunen vom Typus Steinheim — Mittelpleistozän — und Taubach — Jungpleistozän — eine durch *Mammonteus trogontherii* charakterisierte altpleistozäne, prä-Elster-glaziale Steppenzeit. Diese wird in Südwestdeutschland durch Zwischenschaltung einer Waldelefanten-Fauna ferner unterteilt in die

Jüngere Steppenzeit
(z. B. Mittlere Stufe der Sande von Mosbach),
zwischengeschaltete Waldzeit
(z. B. Waldelefanten-Sande von Mauer),
Ältere Steppenzeit
(z. B. Untere Stufe der Sande von Mosbach),

wobei die Gegenüberstellung von Steppe und Wald selbstredend nur als Schema — Herausstellen des jeweils Typischen — zu werten ist (Tab. 2).

II.

Ist derart eine Großgliederung des Pleistozäns durch die Elefanten möglich, so gilt es nun, mittels weiterer Faunenglieder das gewonnene Ergebnis zu stützen und im einzelnen auszubauen. Dabei können selbst Formen eine gewichtige Rolle spielen, deren Phylogenie noch keineswegs abgeklärt ist, wie beispielsweise die dicerorhinen Nashörner. Diese stellen in *Dicerorhinus etruscus* ein weit verbreitetes Faunenelement des Villafranchiano, doch tritt die nämliche Art in nur geringer Fortentwicklung auch noch im Altpleistozän auf, und zwar gleichermaßen in Steppenelefanten- wie Waldelefanten-Faunen. Erst in der Jüngeren Steppenzeit findet sie ihr Ende, zugleich aber in *Dicerorhinus kirchbergensis* eine Folgeform, die späterhin als Begleiter von *Palaeoloxodon antiquus* die Steinheimer wie die Taubacher Waldzeit kennzeichnet (Anm. 4).

Unbeschadet der noch strittigen stammesgeschichtlichen Stellung beider Arten kann aus deren Zusammenvorkommen in der Jüngeren Steppenzeit, z. B. in der Mittleren Stufe der Mosbacher Sande, auf ihren mehr oder minder übereinstimmenden Klimacharakter geschlossen werden. Daß dieser kein glazialer war, bezeugen allein schon das reichliche Vorkommen von *Dicerorhinus etruscus* während der Mauerer Waldzeit, wie die ausschließliche Bindung des *Dicerorhinus kirchbergensis* an die Interglaziale des späteren Pleistozäns — Befunde, die es berechtigt erscheinen lassen, diese Arten als Waldnashörner anzusprechen. Darüber hinaus erlaubt ihre altpleistozäne Vergesellschaftung mit Steppen- wie Waldelefanten die Umweltansprüche genauer zu fassen. Denn der Wechsel in der Elefanten-Sukzession einerseits, die Kontinuität in der Nashorn-Dokumentation des frühen Pleistozäns andererseits, ist wohl nur dadurch zu erklären, daß die Elefanten als weitstreifendes, große Lebensräume benötigendes Wild auf die klimatisch bedingten regionalen Florenänderungen notwendigerweise viel empfindlicher reagieren mußten als die mehr standortstreuen Nashörner, die in den auch während der altpleistozänen Steppenzeiten fortbestehenden Auewäldern zusagende Äsungs- und Lebensbedingungen gefunden haben. Es liegt ferner nahe, das Fehlen spezialisierter Steppenformen unter den frühpleistozänen Nashörnern dahingehend auszuwerten, daß diese weniger ausschließlich an Waldbiotope gebunden waren als die Waldelefanten, also gleichsam noch keine Notwendigkeit bestand, in den Lebensraum Steppe eine Sonderform zu entlassen. Der zeitlich-räumliche Wandel von Wald und Steppe allein hat demnach nicht zur Ausgliederung einer Steppenform aus dem dicerorhinen Hauptstamm geführt; dies vermochte erst die Klimaverschärfung im ausgehenden Altpleistozän mit ihren mannigfachen Einwir-

Tabelle 3.

Rhinocerotidae	Medianwerte (Individuenzahl in Klammern) o*	y**	Kopfhaltung	Oberlippe	Nahrung	Lebensraum
Rhinoceros sondaicus	94° (13)	74° (12)	etwa waagrecht	lang zugespitzt	Laub	Urwald
Rhinoceros unicornis	82° (10)	71° (10)	etwa waagrecht	kurz zugespitzt	Laub und Dschungelgräser	Urwald und Grasdschungel
Dicerorhinus sumatrensis	88° (5)	95° (5)	etwa waagrecht	stark zugespitzt	Laub	Urwald
Dicerorhinus kirchbergensis	78° (4)	96° (4)	mäßig geneigt	—	Laub und Steppengräser	Buschsteppe
Dicerorhinus etruscus	73° (14)	98° (6)	mäßig geneigt	—	Laub und Steppengräser	Buschsteppe
Dicerorhinus hemitoechus	53° (7)	118° (5)	stark geneigt	—	Steppengräser	Grassteppe
Tichorhinus antiquitatis	54° (35)	95° (19)	stark geneigt (Kopf und Hals)	gerade abgeschnitten	Steppengräser	Grassteppe
Diceros bicornis	70° (44)	90° (42)	mäßig geneigt	stark zugespitzt	Laub und Steppengräser	Buschsteppe
Ceratotherium simum	64° (9)	110° (8)	stark geneigt	gerade abgeschnitten	Steppengräser	Grassteppe

* o nimmt mit zunehmender Rückwärtserstreckung des Hinterhauptskammes ab. ** y nimmt mit zunehmender Abwärtsneigung der Gaumenebene zu.

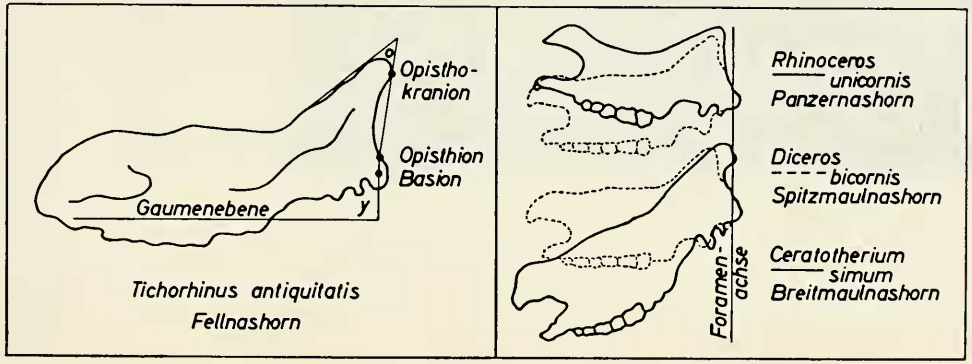


Abb. 3 a (unten). *Dicerorhinus etruscus* aus dem Altpleistozän von Süßenborn in Thüringen (Sammlung Stuttgart). Außenwand der gering angekauten Krone eines M 3 max. (1/1). Kronenlänge (basal) 52,0 mm.
Abb. 3 b (oben). *Dicerorhinus kirchbergensis* aus dem Mittelpleistozän von Kirchberg an der Jagst (Sammlung Stuttgart). Außenwand der gering angekauten Krone eines M 3 max. (1/1). Kronenlänge (basal) 65,5 mm.

kungen auf das biologische Geschehen. So finden sich denn hier, in der Vor- oder Frühphase der Elster-Eiszeit, erste Reste einer dritten dicerorhinen Nashorn-Art, die dann im Mittel- und Jungpleistozän in reicherer und besserer Dokumentation sich als typische Steppenform ausweist: *Dicerorhinus hemitoechus*.

Solche Aussage wird insbesondere durch eine Analyse des Schädelbaus ermöglicht; denn F. Zeuner (1935) konnte in einer methodisch wertvollen Studie enge Beziehungen zwischen Schädelform, Kopfhaltung und Nahrungsaufnahme bei den rezenten Nashörnern aufdecken und so gerüstet aus den Schädeln fossiler Arten deren einstige Lebensweise erschließen (Tab. 3). *Dicerorhinus etruscus* und *Dicerorhinus kirchbergensis* sind demzufolge nur wenig spezialisierte Formen, die ökologisch dem *Diceros bicornis* der afrikanischen Buschsteppe nahe stehen und sich wie dieser vorwiegend von Laub, aber auch von Gräsern nährten. Für die pleistozänen Arten ist

Abb. 4 a (unten). *Dicerorhinus etruscus* aus dem Altpleistozän von Mauer an der Elsenz (Sammlung Karlsruhe). Außenwand der nicht angekauten Krone eines M 3 max. (1/1). Kronenlänge (basal) 54,5 mm.
Abb. 4 b (oben). *Dicerorhinus hemitoechus* aus dem Mittelpleistozän des Heppenlochs bei Gutenberg (Sammlung Stuttgart). Außenwand der nicht angekauten Krone eines M 3 max. (1/1). Kronenlänge (basal) 58,0 mm.

zudem Beikost von Nadelhölzern — vor allem im Winter — wahrscheinlich. Die Nahrungsaufnahme erfolgte wohl in gleicher Weise wie beim Spitzmaulnashorn: mit der Greiflippe werden Zweige und Gräser umfaßt und abgepflückt. Dem entspricht eine nur mäßig geneigte mittlere Kopfhaltung im Gegensatz zur starken Senkung des Kopfes bei der am Boden weidenden afrikanischen Steppenform, dem Breitmaulnashorn. Dessen andersartige Lebensweise findet im Schädelbau dahingehend morphologisch faßbaren Ausdruck, daß der Hinterhauptskamm äußerst kräftig entwickelt und weit nach hinter verlagert, die Gaumenebene, bezogen auf die steile Foramenachse, stark nach unten geneigt ist. Ersteres weist auf intensive Zugbeanspruchung der am Hinterhauptskamm inserierenden dorsalen Halsmuskeln hin — häufiges bzw. lang andauerndes Senken des Kopfes bei der Nahrungsaufnahme —, letzteres läßt erkennen, daß der Gesichtsschädel gegenüber dem Hirnschädel erheblich nach unten —

Abb. 5 a (unten). *Dicerorhinus hemitoechus* aus dem Mittelpleistozän des Heppenlochs bei Gutenberg (Sammlung Stuttgart). Außenwand der kaum angekauten Krone eines M 3 max. (1/1). Kronenlänge (basal) 61,0 mm.

Abb. 5 b (oben). *Tichorhinus antiquitatis* aus dem Jungpleistozän des Göpfelsteins bei Veringenstadt (Sammlung Stuttgart). Außenwand der nicht angekauten Krone eines M 3 max. (1/1). Kronenlänge (basal) 49,5 mm.

mit dem Maul der Nahrung entgegen — hängt. Den gleichen morphologischen Tatbestand zeigt auch *Dicerorhinus hemitoechus*, der folglich als eine vom unspezialisierten dicerorhinen Hauptstamm abgegliederte Steppenform zu gelten hat. Dafür sprechen ebenso die feststellbaren Umbildungen im Backenzahngebiß, das sich allein schon durch die fortgeschrittene Hypsodontie als für die Aufarbeitung der härteren Steppennahrung geeignet erweist. Dennoch war es *Dicerorhinus hemitoechus* aus physiologischen Gründen — Wärmehaushalt — nur bedingt möglich, in den weiten glazialen Steppengebieten Fuß zu fassen; sein Auftreten fällt vielmehr teilweise noch in die Interglaziale, teilweise in den Beginn der Glaziale.

Er wird dann in der Saale- wie in der Weichsel-Eiszeit jeweils abgelöst von *Tichorhinus antiquitatis,* einem der Charaktertiere der Kaltzeiten des jüngeren Pleistozäns. Dieser hat eine nicht oder doch kaum bekannte, lange Entwicklung in den Steppen Asiens hinter sich und erscheint in Europa erst in dem fertig geprägten Typ des Fell- oder Wollnashorns. Aussehen und Lebensweise von *Tichorhinus antiquitatis* sind dank reicher und günstiger Funde hinlänglich bekannt. Hier sei deshalb nur vermerkt, daß dessen Kopf — nach Ausweis der Schädelmorphologie — nicht, oder wenigstens nicht so sehr, gegen den Hals gewinkelt getragen wurde wie bei *Ceratotherium simum;* die durch den kräftigen, weit nach hinten ausladenden Hinterhauptskamm angezeigte starke Neigung des Schädels resultierte vielmehr aus einer Senkung von Kopf und Hals — hier also eine andere konstruktive Lösung der allen Steppennashörnern eigenen Notwendigkeit, am Boden zu weiden.

Diese kurzen, nur weniges aus der Fülle des Stoffes herausgreifenden Ausführungen über die pleistozänen Nashörner Mitteleuropas sollen insbesondere aufzeigen, wie wichtig neben der chronologischen Durchdringung des Fundgutes dessen ökologische Ausdeutung, die Erforschung der Lebensweisen und Umweltbeziehungen ist (Abb. 3—5). Zugleich aber mögen sie überleiten zu den mit wachsenden Materialien auftauchenden Fragen der räumlichen Verbreitung einzelner Arten, der Umgrenzung ihrer Areale, welche die Biotope als eigentliche Lebensstätten beinhalten. So ist es sicherlich nicht zufällig, daß beispielsweise in der reichen altpleistozänen Fauna von Süßenborn *Palaeoloxodon antiquus* wie *Dicerorhinus kirchbergensis* fehlen, während diese zur nämlichen Zeit in Südwestdeutschland neben den Leitformen *Mammonteus trogontherii* und *Dicerorhinus etruscus* vertreten sind (Anm. 5).

III.

Weiteren wertvollen Beitrag zur Frage der räumlichen Gliederung der Tierwelt des Altpleistozäns liefern die Wildpferde, die in der Mittleren Stufe der Mosbacher Sande mit *Equus mosbachensis,* dem ersten ausgesprochen caballinen Pferd, in den Süßenborner Kiesen mit dem zebrinen *Allohippus süssenbornensis* zahlreich auftreten. Ein solches Zusammentreffen von Verbreitungsgrenzen mehrerer Faunenglieder — Elefanten, Nashörner und Wildpferde — kann kaum anders interpretiert werden, als daß hier verschiedene Faunenprovinzen vorliegen. Deren Charakter genauer zu erfassen und zu kennzeichnen ist nur durch umfangreichen Vergleich möglich, der zeigt, daß gegen Osten bzw. Nordosten das Klima kontinentaler wird. Die faunistischen Differenzen zwischen Mosbach und Süßenborn sind folglich weniger Ausdruck zeitlicher Verschiedenheit beider Ablagerungen als vielmehr einstiger Zugehörigkeit der Lokalitäten zu gesonderten Faunenprovinzen. Solche Unterschiede bestehen aber wohl nicht nur zur Jüngeren Steppenzeit, sondern ebenso in der vorhergehenden Mauerer Waldzeit; denn es spricht manches dafür, daß in den Süßenborner Kiesen die zeitlichen Äquivalente beider vorliegen, daß aber in dem kontinentaleren Mitteldeutschland der Wald kaum die beherrschende Vegetationsform war, wie zeitweise im maritimeren Rheingebiet. Deshalb habe ich die von mir (1952) gegebene Unterteilung des prä-Elster-glazialen Altpleistozäns — Ältere und Jüngere Steppenzeit sowie zwischengeschaltete Mauerer Waldzeit — bewußt auf Südwestdeutschland beschränkt.

Die klimatische Vorzugsstellung dieses Raumes wird noch unterstrichen durch das nicht seltene Vorkommen von Flußpferden, die sich hier durchgehend von der Älteren bis zur Jüngeren Steppenzeit finden (Anm. 6). Die morphologische Übereinstimmung dieser mit dem heutigen *Hippopotamus amphibius* berechtigt, die Lebensweise des letzteren einer Beurteilung der ersteren zu Grunde zu legen. Wie das heutige Flußpferd, so wird auch sein altpleistozäner Ahn sich durch Ortstreue ausgezeichnet haben; seine Wanderkraft mag gegenüber derjenigen der Elefanten, Nashörner und Wildpferde gering gewesen, seine Ausbreitung mehr oder minder linear, längs der

größeren Flußläufe, erfolgt sein. Vor allem aber ist bedeutsam, daß bei *Hippopotamus amphibius* entsprechend seiner weitgehenden Eignung für das Wasserleben nicht nur Nahrungsaufnahme und Kotabgabe teilweise im Wasser stattfinden, sondern auch Paarung, Geburt und Säugen dorthin verlegt werden. Angesichts solch enger Bindung an das Wasser — bevorzugt werden seichte Gewässer von wenig über einem Meter Tiefe —, ist ein Fortbestehen von *Hippopotamus*-Beständen bei dessen längerem winterlichen Zugefrieren heute wie in der Vergangenheit unmöglich. Das Auftreten der an sich wenig kälteempfindlichen Flußpferde im südwestdeutschen Altpleistozän bis in die Jüngere Steppenzeit hinein ist somit ein wichtiges Indiz dafür, daß in diesem Zeitabschnitt Rhein, Main und Neckar eisfrei oder höchstens nur kurzfristig vereist waren, da andernfalls die *Hippopotamus*-Bestände unweigerlich verdrängt oder vernichtet worden wären.

IV.

Es mag verlohnen, die Vertreter der vorstehend erwähnten Großsäuger-Gruppen aus den wichtigsten altpleistozänen Fundlagern Südwestdeutschlands zusammenfassend, einen Überblick zu geben (Tab. 4). Bedeutsam ist, daß jeder der herausgegriffenen Gruppen ein durchaus eigener Geschichtsablauf zukommt, was nur in den verschiedenen Umwelten der Einzelformen Erklärung finden kann. So reagieren die Elefanten mit ihrem großen Raumbedürfnis empfindlicher auf die klimatisch bedingten Änderungen der Vegetationsformen als die mehr standortsgebundenen Nashörner, deren Dokumentation sich kontinuierlich durch die Zeit fortsetzt. Ist bei Elefanten und Nashörnern dergestalt unmittelbare Abhängigkeit von der pflanzlichen Ernährungsbasis zu erkennen, so zeigen dagegen die Wildpferde eher eine solche vom jeweiligen, maritimen oder kontinentalen, Klimacharakter. Von Osten dringen in der Älteren Steppenzeit zebrine Pferde bis zum Rheinsystem vor — Goldshöfer Sande bei Aalen und Rosenstein-Schotter in Stuttgart —, während in der Mauerer Waldzeit und besonders in der Jüngeren Steppenzeit der caballine *Equus mosbachensis* in großer

Tabelle 4.

Fundlager	*Elephas*	*Rhinoceros*	*Equus*
Mosbach (Obere Stufe)	*trogontherii**	?	?
Steinheim (Unterste Stufe)	*trogontherii**	*kirchbergensis*	cf. *mosbachensis*
Mosbach (Mittlere Stufe)	*trogontherii (antiquus)*	*etruscus (kirchbergensis)*	*mosbachensis*
Heilbronn (Frankenbach)	*antiquus (trogontherii)*	*etruscus (kirchbergensis)*	*mosbachensis*
Jockgrim (Obere Stufe)	*antiquus*	—	*mosbachensis*
Mauer (Grafenrain)	*antiquus (trogontherii)*	*etruscus*	*mosbachensis*
Jockgrim (Untere Stufe)	*(meridionalis) trogontherii*	*etruscus*	*robustus*
Mosbach (Untere Stufe)	*meridionalis trogontherii (antiquus)*	*etruscus*	?
Stuttgart (Rosenstein)	*meridionalis trogontherii*	*etruscus*	*süssenbornensis*
Aalen (Goldshöfe)	*meridionalis (trogontherii)*	—	*süssenbornensis*

(...) im betreffenden Faunenbestand nur untergeordnet auftretend.
* bereits ± primigenoide Merkmale im Molarenbau erkennbar.

Häufigkeit auftritt, gegen Osten aber fernerhin von dem zebrinen *Allohippus süssenbornensis* abgelöst wird. Bei der raum-zeitlichen Verbreitung der Flußpferde schließlich treten neben die klimatischen Voraussetzungen solche des Lebensraumes — flachere Gewässer — und der Wanderwege — größere Ströme —; so findet sich *Hippopotamus* in den altpleistozänen Ablagerungen des Rheins, der Mündungsgebiete von Main und Neckar, nicht aber in der Neckar-aufwärts gelegenen Fauna aus den Frankenbacher Sanden bei Heilbronn.

Tabelle 5.

Fundlager	Auewald und Waldsteppe	Laubwald	Grassteppe
Mosbach (Mittlere Stufe)*	angezeigt durch Biber (*Trogontherium*-Biber) Flußpferd Waldnashörner Breitstirnelch	zurücktretend mit Waldelefant Wildschwein Edelhirschen Reh Waldwisent	vorherrschend mit (Hamster) Steppenelefant Wildpferd *Orthogonoceros*-Hirschen Rentier Steppenbison Altmoschusochse Wildschaf
		Zunahme der Steppe →	
Mauer (Grafenrain)*	angezeigt durch Biber *Trogontherium*-Biber Flußpferd Waldnashorn Breitstirnelch	vorherrschend mit Waldelefant Wildschwein Edelhirsch Reh Waldwisent	zurücktretend mit Steppenelefant Wildpferd Steppenbison
		Zunahme des Waldes ←	
Jockgrim (Untere Stufe)*	angezeigt durch Biber *Trogontherium*-Biber Flußpferd Südelefant Waldnashorn Breitstirnelch	zurücktretend mit Edelhirsch Reh	vorherrschend mit Steppenelefant Wildpferd *Orthogonoceros*-Hirsch Steppenbison
		Zunahme der Steppe →	

(...) dem betreffenden Faunenbestand nicht sicher zugehörend.
* nur *Rodentia* (z. T.) — *Proboscidea* — *Perissodactyla* — *Artiodactyla* angeführt.

Ermöglichen schon diese wenigen Säugetier-Formen eine Stellungnahme zum Zeitablauf wie zum Wandel von Klima und Flora des südwestdeutschen Altpleistozäns, so wird die Sicherheit der Aussagen durch Einbeziehen weiterer Faunenglieder nicht unwesentlich erhöht (Tab. 5). Deutlich zeichnet sich dann der Wechsel von weitflächiger Versteppung und ausgedehnter Bewaldung ab, nichts aber spricht für die vielfach postulierte wiederholte Folge von Glazialen und Interglazialen bzw. Interstadialen. Hier könnte allerdings der Einwand erhoben werden, daß die Faunen zunächst nur eine Urteilsbildung über den von ihnen jeweils umspannten Zeitabschnitt erlauben und deshalb sehr wohl mehr oder minder ausgeprägte Glaziale zwischengelagert sein könnten. Dagegen sprechen aber der — im Großen gesehen — einheitliche Charakter der Fauna des südwestdeutschen Altpleistozäns und insbesondere das Durchlaufen einiger altertümlicher Formen. Eine zwischengeschaltete Vereisung

hätte hier gleichermaßen faunistisch faßbare Spuren hinterlassen müssen wie die herannahende und einsetzende Elster-Eiszeit am Ende des Altpleistozäns, deren tiefgreifender Einfluß auf Verbreitung und Entwicklung der Großsäuger kurz skizziert sei. *Trogontherium cuvieri* ist noch in der Mauerer Waldzeit nachweisbar; *Hippopotamus amphibius* wird in der Jüngeren Steppenzeit verdrängt, gleichfalls, wohl etwas später, *Dicerorhinus etruscus* und *Alces latifrons* — alles Formen, die aussterben oder doch für immer aus dem südwestdeutschen Raum abtreten (Anm. 7). Auch *Palaeoloxodon antiquus* und *Dicerorhinus kirchbergensis* vermögen sich nicht zu halten, kehren jedoch später mit der Fauna des Elster-Saale-Interglazials zurück. Diesen ökologisch konservativen Formen, die auf die Umweltänderung durch Aussterben oder Abwandern reagieren, stehen die progressiven gegenüber, die sich im alten Raum zu behaupten vermögen, indem sie allmählich in glaziales Milieu hineinwachsen. Beispiel hierfür gibt der sich im ausgehenden Altpleistozän bereits abzeichnende Übergang von *Mammonteus trogontherii* zu *Mammonteus primigenius*. Hierher mögen ferner die erstmals im Laufe der Jüngeren Steppenzeit auftauchenden spärlichen Vertreter der Moschusochsen und Rentiere gehören, die dann im jüngeren Pleistozän als typische Repräsentanten der kalten, glazialen Faunen weite Verbreitung finden.

Zusammenfassend kann über die Säugetiere des südwestdeutschen Altpleistozäns gesagt werden: nach einer langen, nahezu kontinuierlichen Entwicklung findet mit dem Herannahen der Elster-Eiszeit eine erhebliche Verarmung des sich nun wandelnden Faunenbestandes statt. Diesem faunistischen Geschehen fügt sich — soweit zu überblicken — das floristische zwanglos ein. Hingewiesen sei hier nur auf die Flora von Schwanheim am Main, die nach dem Urteil der Paläobotaniker unverkennbar oberpliozänen oder doch zumindest ältestpleistozänen Charakter zeigt, deren Einstufung in die Mauerer Waldzeit nach den Untersuchungen von W. Wagner (1950) jedoch als gesichert gelten darf. Also auch hier ein Fortbestehen von alten Elementen, die erst durch die Elster-eiszeitliche Klimaverschlechterung ausgelöscht werden, auch hier kein Hinweis für das Vorhandensein einer unmittelbar vorangehenden sogenannten Günz-Vereisung. Was vielmehr aus der altpleistozänen Fauna und Flora Südwestdeutschlands erschlossen werden kann, ist lediglich ein wiederholter Wechsel des Klimacharakters. Dieser mag die zeitweise Ausbildung von mehr oder weniger ausgedehnten Gletschern in Fennoskandien und im Alpengebiet ermöglicht, nicht aber zu ähnlichen Erscheinungen und Auswirkungen geführt haben, wie sie an die Begriffe einer Elster-, Saale- oder Weichsel-Vereisung geknüpft sind.

V.

Aber nicht nur den Wandel von Einzelformen wie Gesamtfaunen in Zeit und Raum aufzuhellen und auszuwerten, ist Aufgabe des Säugetier-Paläontologen, sondern es gilt auch, den vielfältigen Fragen nachzugehen, welche die vorliegenden Totengesellschaften als Zeugen einstiger Lebensgemeinschaften aufwerfen. Beispielhaft hierfür sei die berühmte Fossillagerstätte von Steinheim an der Murr herausgegriffen.

Unter den reichen Säugetier-Resten aus den dortigen Kiesgruben überwiegen weitaus Zähne (54%) und Knochen des Schädels (23%); mäßig sind Knochen der Gliedmaße (16%) vertreten, während solche des Rumpfes (7%) ganz zurücktreten. Das große, über Jahrzehnte aufgesammelte Material, vor allem aber die Tatsache, daß die Verteilung der Reste auf die Körperteile Schädel, Rumpf, Gliedmaße und deren Unterabschnitte unbeschadet der systematischen Stellung der Tiere im Grundsätzlichen übereinstimmt, schließt den Zufall als Erklärung dessen aus, läßt vielmehr eine Gesetzmäßigkeit vermuten — eine Gesetzmäßigkeit, die Ergebnis der dynamischen Vorgänge ist, denen die Tiere post mortem, zwischen Tod und Einbettung,

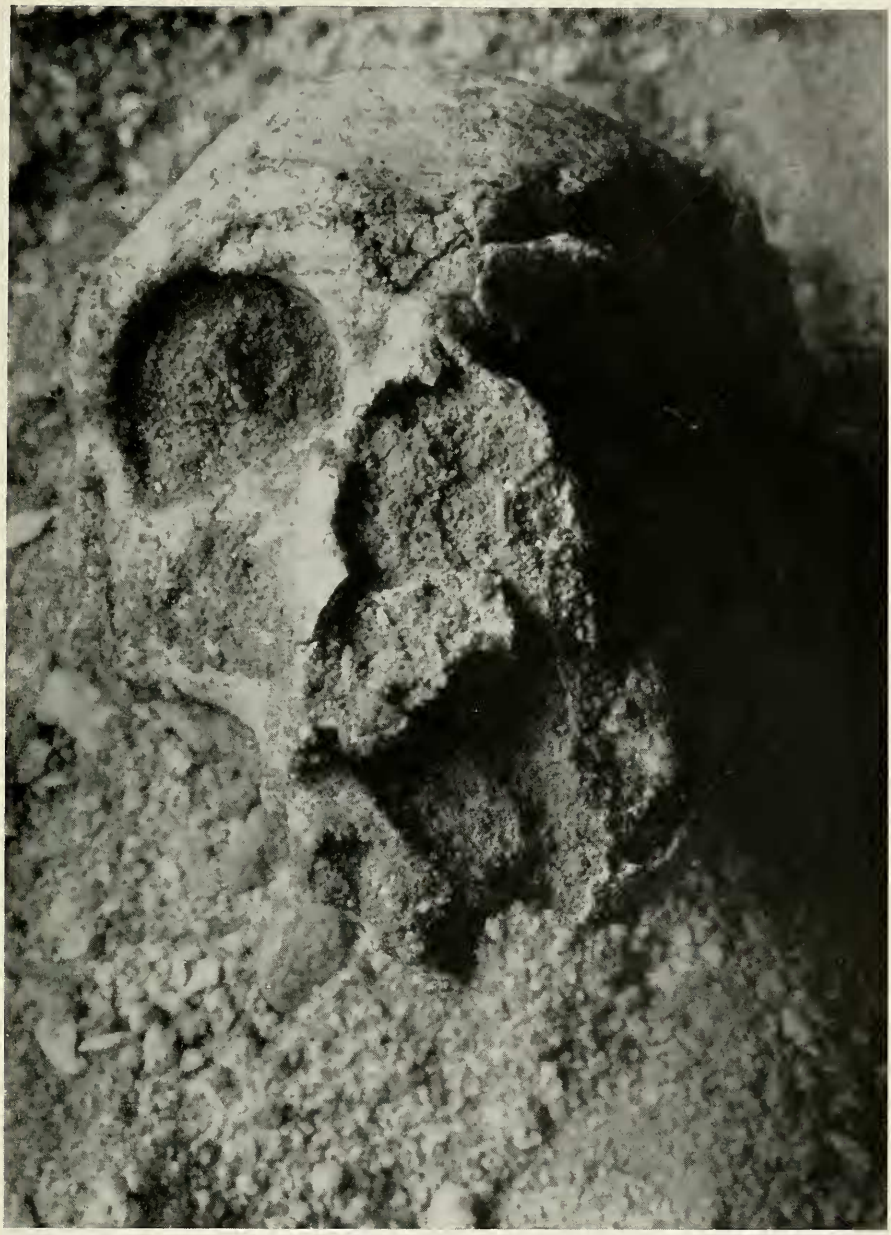


Abb. 6. *Homo steinheimensis* aus dem Mittelpleistozän von Steinheim an der Murr (Sammlung Stuttgart). Schädel nach der Aufdeckung mit sichtbarer Nasenöffnung und Augenhöhle unter den kräftigen Überaugenwülsten.

unterworfen waren. Bei der Vereinzelung der Knochen — größere zusammengehörige Skeletpartien sind selten, und nur von drei Individuen liegen nahezu vollständige Skelete vor — ist es offensichtlich, daß die Kadaver eine Aufbereitung erfahren haben. Das fließende Wasser, an das bei einer fluviatilen Lagerstätte zunächst zu denken wäre, kann jedoch nur sehr bedingt als Aufbereitungsfaktor herangezogen werden; denn mechanische Abnutzungsspuren sind an den meisten Funden nicht nachweisbar.

Abb. 7. *Homo steinheimensis* aus dem Mittelpleistozän von Steinheim an der Murr (Sammlung Stuttgart). Schädel nach der Freilegung mit erhaltenen Backenzähnen und Kiefergelenkgruben vor der eröffneten Schädelbasis.

Zudem hätten zahlreiche Reste einen längeren Wassertransport in mazeriertem Zustand — also am Flußgrund zusammen mit der Gesteinsfracht schleifend und rollend — gar nicht überstehen können. Auch wäre bei vorwiegend fluviatiler Aufbereitung eine Auswahl hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit der Skeletelemente zu

erwarten, was kaum der Fall ist. Die Vereinzelung der Knochen muß folglich das Ergebnis einer allmählichen Zerstörung der Kadaver vor ihrer Aufnahme durch die Wasser der Murr gewesen sein, und ferner können Todes- und Einbettungsort nicht weit auseinander gelegen haben, mögen bisweilen sogar zusammengefallen sein. Weiter erfordert die nicht seltene Erhaltung leicht zerstörbarer Knochengebilde deren rasche Überdeckung, da diese andernfalls vernichtet oder zumindest erheblich beschädigt worden wären. Alle diese Voraussetzungen — Aufnahme der Reste in bereits mazeriertem Zustand, kurzer Transport und rasche Sedimentation — vermögen allein Hochwässer zu erfüllen, die mit ihren mitgeführten Schuttmassen den sich tektonisch langsam senkenden Talgrund auffüllten, dabei bald von der Flut erfaßte Tiere einbetteten, bald ganze Kadaver in den mitgeführten Kiesen und Sanden begruben, vor allem aber die im Überschwemmungsbereich der Talaue liegenden tierischen Reste — Cerviden-Abwürfe, nahezu skeletierte Gerippe und bereits abgetrennte Leichenteile — an Ort und Stelle oder nach kurzer Fracht überschütteten, andere, besonders die am längsten zusammenhaltenden Teile der Kadaver, den Rumpf, aus dem eng begrenzten Bildungsbereich der Ablagerungen wegschwemmten und damit der Vernichtung preisgaben.

Die Tierreste in den Schottern der unteren Murr sind demnach Zeugen des natürlichen Abgangs innerhalb eines beschränkten Gebietes. Dafür spricht auch, daß unter den Boviden, Cerviden, Equiden und Rhinocerotiden Alttiere bei weitem vorherrschen. Gleiches gilt für die Elephantiden, bei denen die prozentuale Verteilung der Einzelzähne auf die verschiedenen Zahnserien durch das starke Überwiegen letzter Molaren eindrucksvoll das im allgemeinen hohe Lebensalter der Steinheimer Elefanten demonstriert. Für letztere scheint die Talniederung der unteren Murr geradezu ein Sterbeplatz gewesen zu sein.

Es mag noch erwähnt werden, daß in Steinheim trotz der durch den glückhaften Schädelfund verbürgten Anwesenheit des Menschen keine sicheren Anzeichen menschlicher Jagd vorliegen. Einzige und nicht gerade rühmliche Kunde menschlichen Wirkens vermag so mangels Werkzeugfunden allein der Schädel selbst zu geben, dessen aufgebrochene Basis die Zeitgenossen des *Homo steinheimensis* des Kannibalismus verdächtigen läßt (Abb. 6—7). Hier dürfte ein junges Weib eines gewaltsamen Todes gestorben sein. Der vom Rumpf getrennte Kopf wurde nach Entnahme des Gehirns — des Genusses wegen oder aus edleren Motiven muß dahingestellt bleiben — achtlos beiseite geworfen und gelangte dank rascher Einbettung als corpus delicti bis auf unsere Tage.

Die angesichts der Bedeutung dieses Fundes für die Menschheitsgeschichte dringliche Frage nach seiner Altersstellung innerhalb des pleistozänen Geschehensablaufs bietet erneut Gelegenheit, den Wert der Säugetier-Paläontologie unter Beweis zu stellen; denn es muß erwähnt werden, daß allein die Auswertung des reichen Fundguts zu einer gültigen Aussage führen kann. Offensichtlich ist dabei die interglaziale Stellung der Fundschicht des Menschen-Schädels, die nach dem Vorherrschen des Waldelefanten als *antiquus*-Schotter gekennzeichnet werden mag. Für deren mittelpleistozänes Alter sprechen außer der Entwicklungshöhe von *Palaeoloxodon antiquus* und *Dicerorhinus hemitoechus* vor allem *Bos primigenius, Megaceros giganteus antecedens, Cervus elaphus angulatus* und *Equus steinheimensis* — Formen, die hier erstmals auftreten. Zugleich sind der Steinheimer Ur und der dortige Waldriesenhirsch morphologisch wohl unterscheidbar von ihren Deszendenten im jüngeren Pleistozän. Weiteren Altershinweis gewährt der Vergleich mit Funden aus den Welslebener Kiesgruben an der Elbe, wo die nämliche Ur-Form mit ihren gewaltigen, weitausladenden Hornzapfen auftritt und gleich Steinheim ein Wasserbüffel der indischen Formengruppe als seltenes, chorologisch bedeutsames Faunenglied signalisiert werden konnte; denn hier legt der geologische Befund Zugehörigkeit zum Elster-Saale-Interglazial nahe.

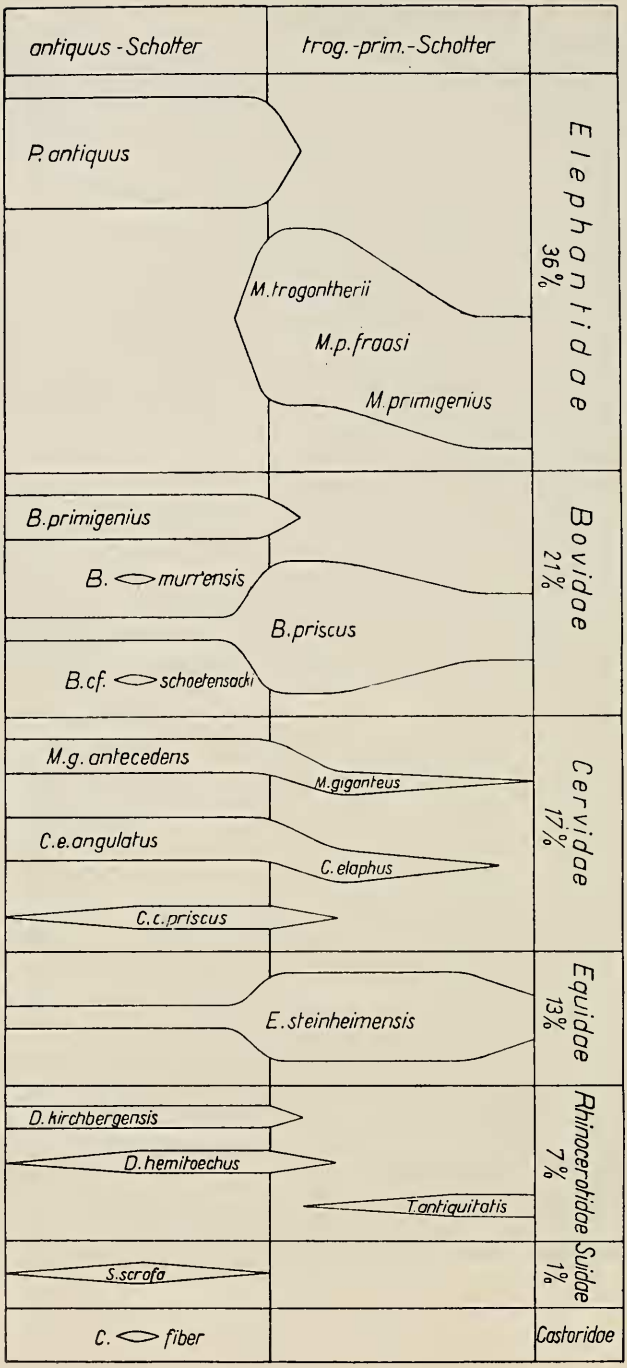

antiquus - Schotter
trog.-prim.-Schotter
P. antiquus
M. tragontherii
M.p. fraasi
M. primigenius
Elephantidae 36%
B. primigenius
B. murrensis
B. priscus
B. cf. schoetensacki
Bovidae 21%
M.g. antecedens
M. giganteus
C.e. angulatus
C. elaphus
C.c. priscus
Cervidae 17%
E. steinheimensis
Equidae 13%
D. kirchbergensis
D. hemitoechus
T. antiquitatis
Rhinocerotidae 7%
S. scrofa
Suidae 1%
C. fiber
Castoridae

Tabelle 6.

Schlüssigere Beweisführung gestatten die Steinheimer Steppenelefanten aus den die *antiquus*-Schotter überlagernden *trogontherii-primigenius*-Schottern. Diese zeigen eine entsprechende Entwicklungshöhe wie die von W. Rühl (1939) aus Flußschottern Sachsens bekannt gegebenen Steppenelefanten von — stratigraphisch gesicherter — früh-Saale-glazialer Stellung. Damit ist nicht nur der Beginn der *trogontherii-primigenius*-Dokumentation Steinheims festgelegt, sondern auch für die unterlagernde *Homo*-Fundschicht das Mindestalter als Elster-Saale-Interglazial gegeben. Daß dieses zugleich als wirkliches Alter zu gelten hat, folgert dann zwangsweise aus dem erschlossenen mittelpleistozänen Faunencharakter und ferner aus dem Nachweis kontinuierlicher Überlieferung und allmählichen faunistischen Übergangs beider Horizonte, was besonders bei einer Lager und Häufigkeit berücksichtigenden Darstellung des Formenbestandes offenbar wird (Tab. 6) (Anm. 8).

Nachsatz

Diese wenigen, aus der Fülle des Materials herausgegriffenen Beispiele lassen erkennen, welch wesentlichen Beitrag die Säugetier-Paläontologie für die Erforschung des Pleistozäns zu leisten vermag. Ihre Ergebnisse sind hier nicht minder gültig als diejenigen paläontologischen Forschens in früheren Zeitabschnitten, wo die innige Verflechtung mit geologischen Problemen seit langem zu unlösbarer Gemeinschaft der beiden historischen Grunddisziplinen der Naturwissenschaften geführt hat. Daß solch fruchtbare Zusammenarbeit nicht mit dem Beginn des Quartärs enden darf und kann, ist Inhalt und Sinn der vorgetragenen Forschungsergebnisse. Zugleich aber sollen diese einen lebensgeschichtlichen Beitrag zur Erdgeschichte der durch das Werden des Menschen inhaltsschweren Zeit wechselvollen Geschehens geben, die den Namen trägt

„Das Eiszeitalter".

Anmerkungen

Die vorstehenden Ausführungen greifen zurück auf einen am 10. 12. 1954 anläßlich der Monatsversammlungen der Deutschen Geologischen Gesellschaft zu Stuttgart gehaltenen Vortrag über „Die Bedeutung der pleistozänen Säugetiere für die Geschichte des Eiszeitalters" (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Hannover Bd. 106 (1954) S. 556). Die nachfolgenden Anmerkungen sollen das behandelte Thema ergänzen und erweitern.

1. Wert oder Unwert quartärer Säugetier-Faunen

Paradigmatisch sei auf die im Jahrbuch der Deutschen Quartärvereinigung veröffentlichten Berichte R. Wetzels (1954 S. 106—141; 1957 S. 187—199; 1960 S. 231—233) über seine langjährigen Grabungen im Lonetal verwiesen und dessen klimatische Deutung der sogenannten violetten Kulturschicht des Bocksteinlochs wiedergegeben: „Sedimentanalyse und Flora weisen einhellig auf ‚warm'. Im Bild der Fauna ‚stört' dabei der kleine Fuchs, der als ‚Eisfuchs' läuft, von dem aber auch Lehmann betont, daß damit eine unbewiesene aktualistische Schlußfolgerung gezogen wird; wir wissen nicht, ob ‚kleine' Füchse damit unbedingt kälteliebende Füchse waren. Wir können diese Überlegung nicht nur auf das Ren übertragen, das ja in so vielen Schichten mit dem Rothirsch zusammen gefunden wurde, sondern sogar auf das Wollnashorn, das fast in allen Schichten unseres ‚idealen' Bocksteinprofils vorkommt und in keiner einzigen, erscheine sie sonst noch so eindeutig ‚warm', durch das Merck'sche Nashorn ersetzt ist. Abgesehen von der alten prinzipiellen Frage nach der Fraglichkeit alles ‚Leitens', darf der Zweifel an der Klimabindung des Wollnashorns sogar

auf seine ‚Wolle' ausgedehnt werden. Wissen können wir von ihr nur, wo sie uns aus spätesten Phasen des Eiszeitalters in Natur oder im Bild überliefert ist; ob mit der bestimmten Zahnform immer, auch in früheren Eiszeitalterzeiten, die ‚Wolle' und damit die Kältebindung verknüpft war, müßte sich erst erweisen. Unsere eigenen Befunde brauchen ja nicht nur am Prokrustesbett früherer Schemata gemessen zu werden — sie sind auch selber neuer Befund und neues Ergebnis. Wenn in der violetten Kultur das ‚Woll'-Nashorn vorkommt, so müssen wir zur Kenntnis nehmen, daß dieses Tier auch in warmen Laub-Nadelholz-Mischwäldern noch leben konnte." (1957 S. 194—195)

Fragliche Erfunde und Befunde werden hier über vielfach abgesichertes Wissen gestellt. Unbekümmert wird unter Berufung auf fachliche Assistenz der Klimawert des Eisfuchses, *Alopex lagopus*, bestritten und eine nicht bestehende Korrelation von kleinwüchsig und kälteliebend angezweifelt. Unverständlich bleibt der Hinweis auf das Ren, und all die Worte um die Behaarung des Wollnashorns vermögen nicht darüber hinwegzutäuschen, daß *Tichorhinus antiquitatis* auch in den Ablagerungen des Bocksteins ökologisch gewertet werden kann. Was angeblich erst zu erweisen wäre, ist seit langem bekannt; erwähnt seien nur die F. Zeuner (1934 S. 43—53; 1934 S. 367—398) zu verdankenden Mitteilungen über die Starunia-Funde und dessen klimatische Beurteilung der Starunia-Zeit, deren vermutlich Saale-glaziales Alter auch durch P. Woldstedt (1958 S. 262, S. 270—271 Tab. 12) anerkannt wird. Doch was vermag schon paläontologische Forschung zu bedeuten, wenn R. Wetzel jegliche Diskussion unterbindend über die fragliche Ablagerung abschließend urteilt: „Wie es auch mit ihrer Fauna sei, die violette Schicht bleibt ‚warm'" (1957 S. 195), und dies obwohl wenige Jahre zuvor dieselben Vertreter eine „ohne Zweifel ‚kalte' Lebewelt" (1954 S. 128) für die Zeit der Faustkeilkulturen bezeugen sollten. Nach solchen Äußerungen darf es nicht überraschen, jüngst auch noch erfahren zu müssen, „daß wir uns Mammuts an Walnußbäumen äsend vorzustellen haben." (1960 S. 233)

Es ist hier nicht der Ort, zu ergründen, warum derartige Behauptungen aufgestellt werden konnten, weshalb der betonten Ablehnung jeder faunistischen Wertung eine der gebotenen Kritik ermangelnde Übernahme der Untersuchungsbefunde von Schichtproben und Pflanzenresten gegenübersteht. Wie sehr gerade die Ergebnisse der Sedimentanalyse einer kritischen Behandlung bedürfen, hat unlängst G. Riek (1960 S. 98—99) angedeutet, und die Fraglichkeit pflanzlicher Funde wurde — um ein Beispiel zu nennen — anläßlich der E. Hofmann (1955 S. 308—314) übertragenen Bestimmung von Holzkohlen und Samen aus den Weinberghöhlen bei Mauern durch L. F. Zotz (1955 S. 321—322) erörtert.

2. Zur Gliederung des Pleistozäns und über den Begriff der Eiszeit

Vorweggenommen sei, daß bei der Unterteilung des Pleistozäns in ein altes, mittleres und junges F. E. Zeuner (1959 S. 219) gefolgt und das seit 1948 meist einbezogene Villafranchiano als Ältestpleistozän dem einstigen Diluvium vorangestellt wird. Das derart umrissene Eiszeitalter erhält seine erdgeschichtliche Kennzeichnung durch den bereits in tertiären Zeiten einsetzenden Klimawandel, der dann im Diluvium zu den namengebenden Eiszeiten führt.

Es mag hier mit R. Lauterborn (1934 S. 80—89, S. 279—282) in Erinnerung gebracht werden, daß Name und Begriff der Eiszeit von dem genialen Naturforscher K. F. Schimper geprägt, erstmals Anfang 1837 in dessen Eiszeitode im Druck bekanntgegeben wurde, auf welche noch im nämlichen Jahr die wissenschaftliche Begründung der Eiszeitlehre an Hand eigener Untersuchungen folgte. Diese umfängliche Ode über „Die Eiszeit", den Freunden anläßlich seines 34. Geburtstages zugedacht, haben späterhin B. Cotta (1850 S. 47—49) und R. Lauterborn (1934 S. 82—84) durch Abdruck allgemein zugänglich werden lassen.

3. *Archidiskodon meridionalis* im älteren Quartär der Schwäbischen Alb
(Abb. 8—10)

Eine frühe Südelefanten-Zeit zu benennen, war bis vor kurzem keine Veranlassung gegeben. Wohl wurden Funde von *Archidiskodon* wiederholt auch aus deutschem Boden gemeldet, doch dessen gesicherter Nachweis innerhalb einer reichen Villafranchiano-Fauna konnte erst durch U. Lehmann (1957 S. 86) anläßlich der Bearbeitung tierischer Reste aus einem Bohnerzlager nahe dem heutigen Eingang der Erpfinger Karlshöhle erbracht werden. Die mir seinerzeit vorgelegenen Funde sind zwar recht dürftig, doch immerhin ausreichend, um mit einiger Wahrscheinlichkeit *Archidiskodon meridionalis* zugesprochen zu werden, vorausgesetzt allerdings, daß mit S. Schaub (1948 S. 109 Anm. 1) und J. Viret (1954 S. 168) die frühquartären Elefanten Europas in dieser Art vereint bleiben. Die gegebene Bestimmung der überlieferten vier Lamellenfragmente ist folglich nicht in der von U. Lehmann (1957 S. 87—88) vertretenen Ausdeutung zeitlich wertbar; dennoch ist ihm mit F. Heller (1959 S. 89 Anm. 2) beizupflichten, wenn er die Erpfinger Fauna, mit jener von Senèze und Tegelen vergleichend, dem jüngeren Ältestpleistozän zurechnet. Abzulehnen ist dagegen U. Lehmanns unbewiesene, schon von K. E. Bleich (1960 S. 71) angezweifelte Aussage, „daß wir an dieser Fauna und den geologischen Gegebenheiten ihres Fundortes unmittelbar den Beginn des Eiszeitalters ablesen können." (1957 S. 89)

Diese spärlichen Bohnerzfunde aus den letzten Jahren mögen daran erinnern, daß bereits F. A. Quenstedt (1867 S. 58; 1872 S. 167, S. 167 Abb.; 1884 S. 167, S. 167 Abb.; 1885 S. 72, Taf. 4 Fig. 15) vor an die hundert Jahren ein Molarenfragment von Hochberg im Sigmaringischen *Archidiskodon meridionalis* zugeschrieben hat. Bei H. Pohlig fand dieser „wohl einzige und kaum als gesichert zu betrachtende deutsche

Abb. 8 (links). *Archidiskodon meridionalis* aus dem Ältestpleistozän der Karlshöhle bei Erpfingen (Sammlung Tübingen). Vorderwand und Querbruch eines basalen Lamellenfragments (1/1). Schmelzdicke (maximal) 3,2 mm.

Abb. 9 (rechts). *Archidiskodon meridionalis* aus dem älteren Pleistozän von Hochberg in Hohenzollern (Sammlung Tübingen). Kaufläche eines distalen Molarenfragments (1/1). Lamellenbreite (maximal) 78,0 mm.

Erfund" (1888 S. 224) als letzter Backenzahn eines fraglichen Südelefanten kurze Erwähnung, und E. Wüst gedachte des Molaren aus schwäbischem Bohnerz als er „die ersten sicheren Belege für das Vorkommen dieser Elephantenform in Deutschland" (1901 S. 234) aus alten Unstrutkiesen von Wendelstein bekanntgab. Eine Beschreibung des Hochberger Fundes blieb M. Schlosser (1902 S. 51) vorbehalten, der das aus nur wenigen Lamellen bestehende Fragment mit einem in der Münchener Sammlung verwahrten Molaren aus den Tonen von Jockgrim verglich und beider

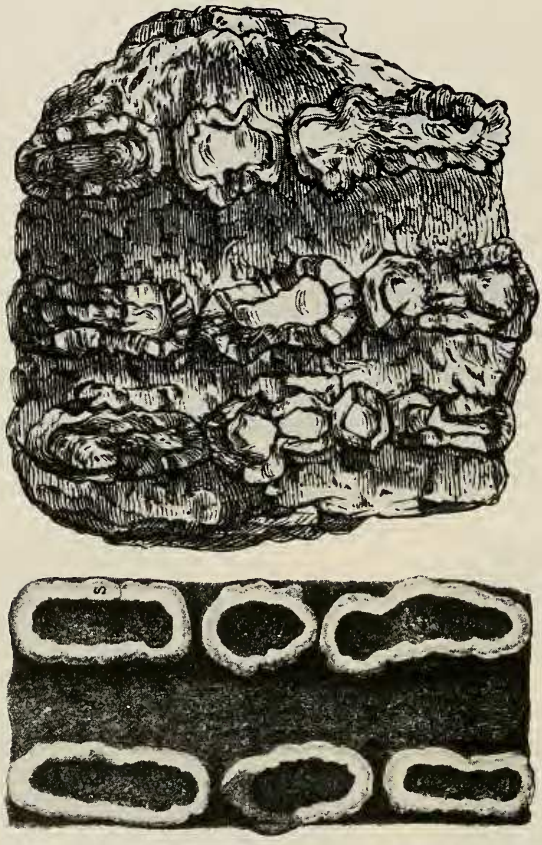


Abb. 10. Abbildungen F. A. Quenstedts von dem Hochberger Molarenfragment eines *Archidiskodon meridionalis* aus schwäbischem Bohnerz.

Zuordnung zu *Mammonteus trogontherii* vertrat. Unbeschadet dessen, daß offenbar der nämliche Jockgrimer Beleg, samt einigen weiteren Backenzähnen gleicher Herkunft, auch von W. Freudenberg (1922 Taf. 9) dieser Art zugerechnet, neuerdings durch W. O. Dietrich (1958 S. 801—802, S. 801 Abb. 6) als *Archidiskodon meridionalis jockgrimensis* angesprochen wurde, sollte für den Elefanten von Hochberg die ursprüngliche Bestimmung beibehalten werden. Solches läßt sich hinreichend begründen mit der anscheinend geringen Kronenhöhe, der erheblichen Schmelzstärke, der tiefreichenden akralen Lamellengliederung und dem hohen Längen-Lamellen-Quotienten. Es sind dies Merkmale, welche dem beiläufig auch von H. Kiderlen (1931 S. 220) erwähnten Molaren ein altertümliches Gepräge verleihen, ohne jedoch dessen stratigraphische Position bzw. die Lebenszeit des Hochberger Südelefanten — bereits frühes Altpleistozän oder noch spätes Villafranchiano — erkennen und festlegen zu lassen.

4. Zur artlichen Bestimmung der Nashorn-Funde aus dem Villafranchiano von Tegelen bei Venlo

(Abb. 11)

Anläßlich einer Untersuchung der Nashorn-Reste aus den ältestpleistozänen Tonen von Tegelen glaubte J. J. A. Bernsen (1927 S. 25—105) neben *Dicerorhinus etruscus* auch *Dicerorhinus kirchbergensis* feststellen zu können. Obschon ein so hervorragender Kenner der quartären Nashorn-Formen wie E. Wüst — mitgeteilt von

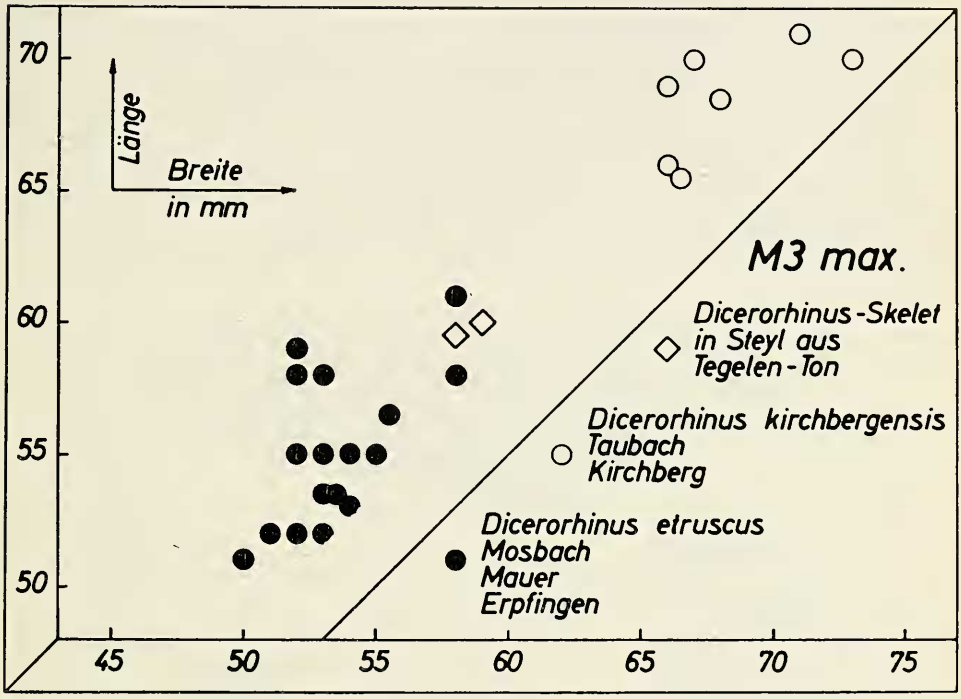


Abb. 11. Abmessungen der letzten Oberkieferbackenzähne des Steyler *Dicerorhinus*-Skelets aus dem Tegelen-Ton, verglichen mit solchen von *Dicerorhinus etruscus* und *Dicerorhinus kirchbergensis* mitteleuropäischer Fundorte.

E. Schwegler (1935 S. 83) — diese Bestimmung als sicherlich unrichtig abgelehnt hat, fand sie dennoch in weitverbreiteten Übersichten wie jenen von P. Woldstedt (1950 S. 184; 1955 S. 184; 1958 S. 60) und F. E. Zeuner (1959 S. 315) Aufnahme. Des weiteren sollte dieses angeblich erste Auftreten von *Dicerorhinus kirchbergensis* J. Viret (1954 S. 181, S. 183) veranlassen, für die derart bereicherte Fauna von Tegelen eigens ein oberes, ausgehendes Villafranchiano auszugliedern, wohingegen F. E. Zeuner (1959 S. 313, S. 314—315) aus demselben vermeintlichen Befund für jene Fauna ein bereits altpleistozänes Alter ableiten wollte.

Solche vielfache Berufung auf eine nicht unwidersprochene Bestimmung ließ die Revision der fraglichen Funde erforderlich werden, deren erstes Ergebnis H. Loose (1960 S. 380—382) jüngst vorlegen konnte. Aus erneuter morphologischer und metrischer Untersuchung der seinerzeit von J. J. A. Bernsen (1927 S. 36—38) zu *Dicerorhinus kirchbergensis* gestellten, stark abgekauten, nahezu vollständigen Oberkieferbezahnung des in der Sammlung zu Steyl verwahrten Nashorn-Skelets vermochte H. Loose zu folgern: „There remains no argument not to attribute the Steyl

dentition to *D. etruscus*." (1960 S. 382) Damit findet die ursprüngliche, von S. Richarz (1921 S. 664—666) vertretene Zuordnung dieses 1920 aufgedeckten Skelets — etliche der überlieferten Wirbel sind mit J. J. A. Bernsen (1927 S. 76—77) einem zweiten Individuum zuzuschreiben — nachträgliche Bestätigung.

5. Ein vermeintlicher Waldelefant aus den altpleistozänen Kiesen von Süßenborn bei Weimar

(Abb. 12)

Der von H.-D. Kahlke (1956 S. 46—47; 1960 S. 84, S. 94 Abb. 12; 1961 S. 499) wiederholt angezeigte, von W. O. Dietrich (1958 S. 802—803, S. 803 Abb. 7—8) bekanntgegebene, auf *Palaeoloxodon antiquus* bezogene letzte Unterkieferbackenzahn aus den unteren Lagen der Kiese von Süßenborn ist infolge sehr weit fortgeschrittener Abkauung nur bedingt wertbar. Solches gilt für die festgestellten Abmessungen wie auch für die vorhandene Lamellenzahl, welche zumindest durch die infolge Abnutzung fehlenden, einst von der vorderen Wurzel getragenen Schmelzbüchsen zu ergänzen ist, um derart eine Lamellenformel zu ergeben, die derjenigen Süßenborner Steppenelefanten — angeführt von E. Wüst (1901 Tab. 1 zu S. 246—251) und von W. Soergel (1913 Tab. 7) — durchaus vergleichbar wird.

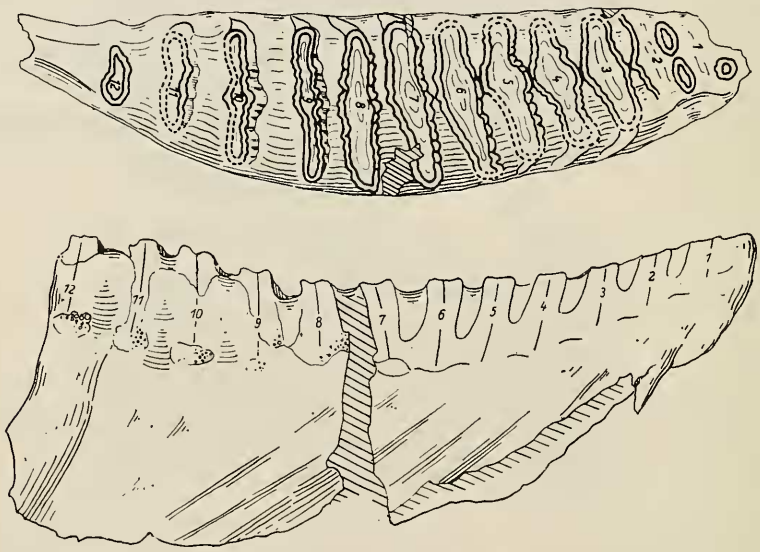


Abb. 12. Aufsicht und Seitensicht des neuerlich einem Waldelefanten zugeschriebenen mandibularen Molaren von *Mammonteus trogontherii* aus den altpleistozänen Kiesen von Süßenborn mit der Lamellenzählung W. O. Dietrichs.

Wesentlich für die Bestimmung dieses Molaren sind allein die auf der Kaufläche sichtbaren Schmelzfiguren, deren teilweise rhombische Form bedingt ist durch die tiefe Erniedrigung der vorderen Lamellen bis nahe an die mediane Schmelzbrücke. Bereits im mittleren Kronendrittel werden die Querschnitte der Schmelzbüchsen — abgesehen von einer unterschiedlichen zentralen Erweiterung — rechteckig, und die hinteren Lamellen zeigen unverkennbar die Gliederung in ein aufgetriebenes, rundliches Mittelfeld und von diesem mehr oder minder deutlich abgesetzte, bandförmige Seitenteile; es ist dies ein Hinweis auf eine akrale Pfeilerbildung der Schmelzbüchsen, wie sie bei frühen Angehörigen der Steppenelefanten-Gruppe verbreitet ist. Eine Zuweisung des Molaren zu *Mammonteus trogontherii* erscheint demnach ge-

rechtfertigt, zumal die angeblich antiquoiden Merkmale aus der tiefen Abkauung der Krone bzw. dem hohen Alter des Tieres resultieren. Dem neuerlichen vermeintlichen Nachweis des Waldelefanten in der Fauna von Süßenborn — entsprechende frühere Angaben von E. Wüst (1901 S. 240—265) wurden bereits von W. Soergel (1913 S. 63—64, S. 71) berichtigt — kommt also keine Realität zu, und folglich sind die von H.-D. Kahlke (1960 S. 85—86; 1961 S. 493—494, S. 498—500) aus diesem Beleg gezogenen faunistischen und stratigraphischen Folgerungen hinfällig.

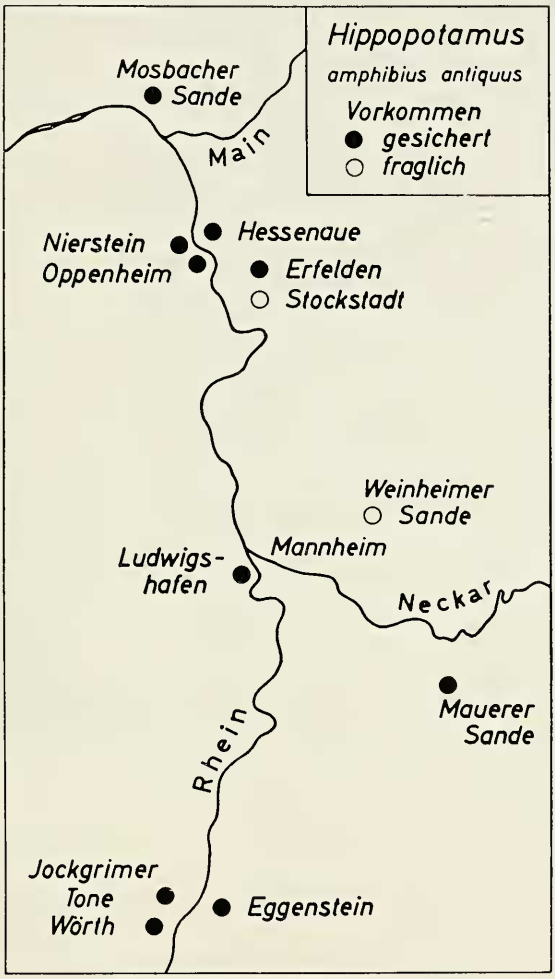


Abb. 13. Verbreitung der gesicherten und fraglichen Reste des altpleistozänen *Hippopotamus amphibius antiquus* in Südwestdeutschland.

6. Das Vorkommen von *Hippopotamus amphibius antiquus* im Altpleistozän Südwestdeutschlands

(Abb. 13)

Längst bekannt und vielgenannt sind die erst vor wenigen Jahren durch S. E. Kuss (1957 S. 300—318) zusammengefaßten *Hippopotamus*-Funde in den Jockgrimer Tonen wie in den Mosbacher Sanden. Als vollständigster Beleg verdient ein von E. Schertz (1939 S. 87) signalisierter Unterkiefer samt Bezahnung in der Mainzer

Sammlung gesonderte Erwähnung, zumal er nicht wie seinerzeit behauptet aus den Unteren Schichten der Sande von Mosbach stammt, sondern nach freundlicher Mitteilung von Herrn Konservator K. Stadelmann (Mainz, 2. 11. 1951 und 6. 12. 1951) in den Mittleren Schichten geborgen wurde und somit das Ausdauern des Flußpferdes bis in die Jüngere Steppenzeit bezeugt.

Aus den Sanden von Mauer konnte W. Freudenberg (1922/23 S. 74; 1923 S. 483 Anm. 1; 1938 S. 16) den ersten Nachweis von *Hippopotamus* durch einen mandibularen Inzisiven erbringen; zwei weitere Unterkieferschneidezähne gleicher Provenienz wurden von J. Voelcker (1931 S. 3) und von S. E. Kuss (1957 S. 306) beschrieben. Auch in den eine altpleistozäne Fauna führenden Sanden bei Weinheim an der Bergstraße soll nach W. Freudenberg (1922/23 S. 74; 1931 S. 644; 1934 S. 426; 1935 S. 4) das Flußpferd auftreten, dessen Reste — hervorgehoben wird ein vollständig erhaltenes Oberschenkelbein — zunächst *Hippopotamus major* zugesprochen, sodann in Zweifel gezogen und letztlich mit *Hippopotamus liberiensis* verglichen wurden. Weitere Funde vom Oberrhein zwischen Karlsruhe und Mainz gaben W. von Reichenau (1910 S. 120), W. Freudenberg (1911 S. 106 Anm. 1; 1914 S. 117 Anm. 2; 1938 S. 50), J. Voelcker (1931 S. 5), E. Plewe (1938 S. 42, S. 46, S. 47), F. Heller (1938/39 S. 122—124), N. Théobald & F. Firtion (1953 S. 182) sowie S. E. Kuss (1957 S. 303, S. 308, S. 311) bekannt. Die wenigen Flußpferd-Reste, darunter ein starker unterer Schneidezahn, aus rheinischen Ablagerungen von Hangenbieten bei Straßburg stellte P. Wernert (1957 S. 113) zusammen.

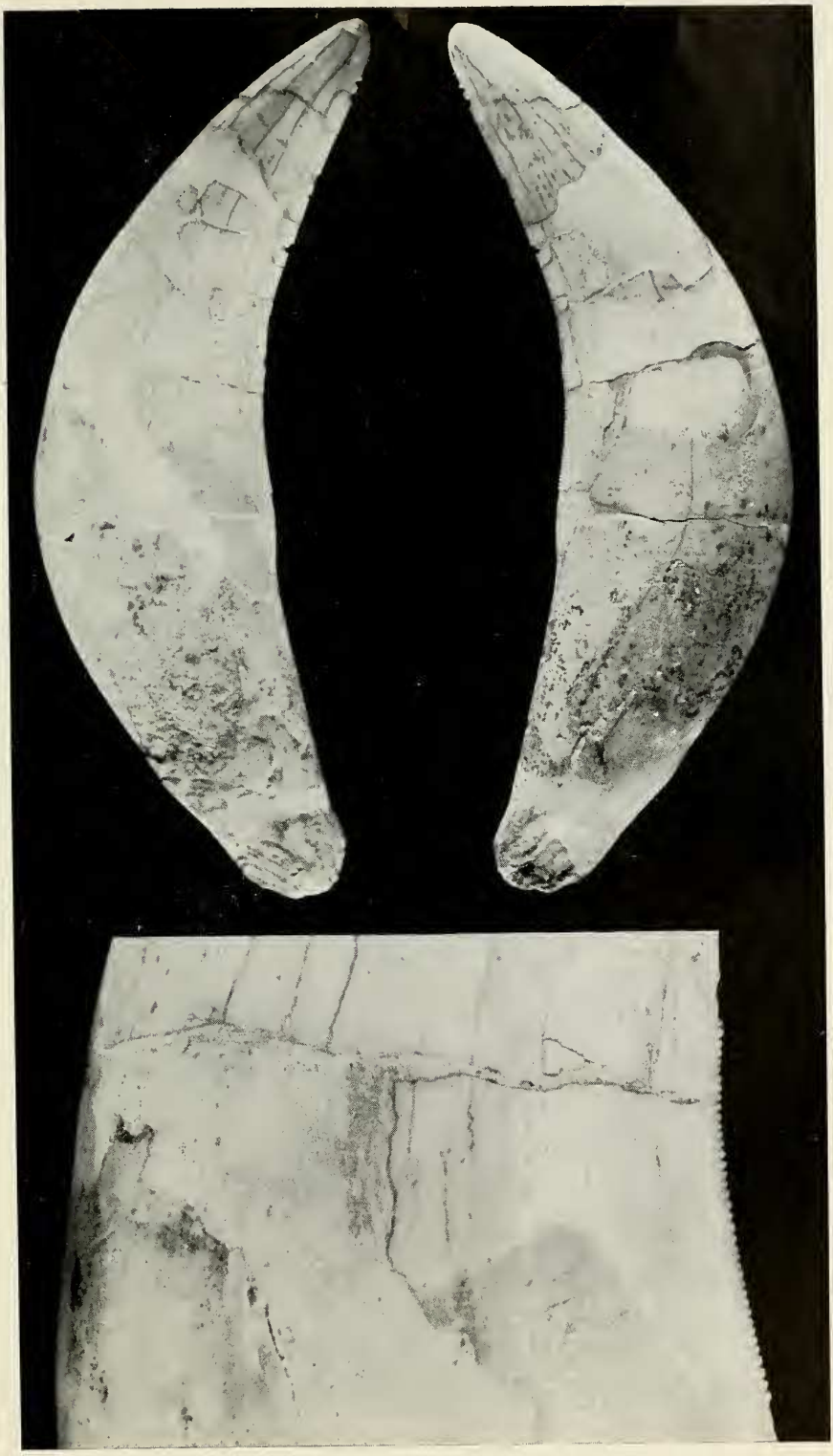
All diese Funde werden neuerdings von S. E. Kuss (1957 S. 318—330) auf *Hippopotamus antiquus* bezogen, indem er einerseits — trotz erheblicher individueller Größenunterschiede im Gebiß und Skelet — die morphologische Übereinstimmung der fossilen Materialien betont, andererseits gewisse Differenzen im Zahnbau herausstellend, die einstigen oberrheinischen von den heutigen afrikanischen Flußpferden artlich scheidet. In ersterem ist ihm beizupflichten, und so darf das von W. Freudenberg (1914 S. 117) vermutete, bereits von W. Soergel (1925 S. 407—408) bezweifelte Auftreten zweier *Hippopotamus*-Formen im südwestdeutschen Altpleistozän als widerlegt gelten; in letzterem dagegen scheint eine subspezifische Wertung der aufgezeigten Unterschiede hinreichend und das Einbeziehen der oberrheinischen Funde in den Formenkreis des *Hippopotamus amphibius* gerechtfertigt.

7. Über altpleistozäne Raubtiere und das Ausdauern der Säbelzahnkatze im Quartär Mitteleuropas

(Abb. 14—16)

Unter den Raubtieren erreichen so altertümliche Formen wie *Hyaena perrieri* und *Lynx issiodorensis* mit offenbar letzten Vertretern die Jüngere Steppenzeit. Gleiches dürfte auch für den von H.-D. Kahlke (1961 S. 504—505, Taf. 4 Fig. 3) aus den Mittleren Schichten der Mosbacher Sande angezeigten *Cuon dubius stehlini* gelten. Dieser kräftige, primitive Rotwolf scheint hier abgelöst zu werden durch den schwächeren, doch progressiveren *Cuon alpinus priscus*, dessen Mosbacher Nachweis H. Tobien (1957 S. 1—5, Taf. 42) erbracht hat. In diesem frühen Alpenwolf und ebenso in dem weit besser dokumentierten *Canis lupus mosbachensis*, einem kleinwüchsigen Steppenwolf, dürfen das Altpleistozän kennzeichnende Caniden gesehen werden; denn von beiden konnte ich (1959 S. 1—26, Taf. 1—6) bereits im Elster-Saale-Interglazial Folgeformen feststellen.

Abb. 14. *Homotherium* sp. aus dem Altpleistozän von Hundsheim in Niederösterreich (Sammlung Wien). Außen- und Innenseite eines C max. (1/1). Ausschnitt mit 23 Zähnchen auf 10 mm.



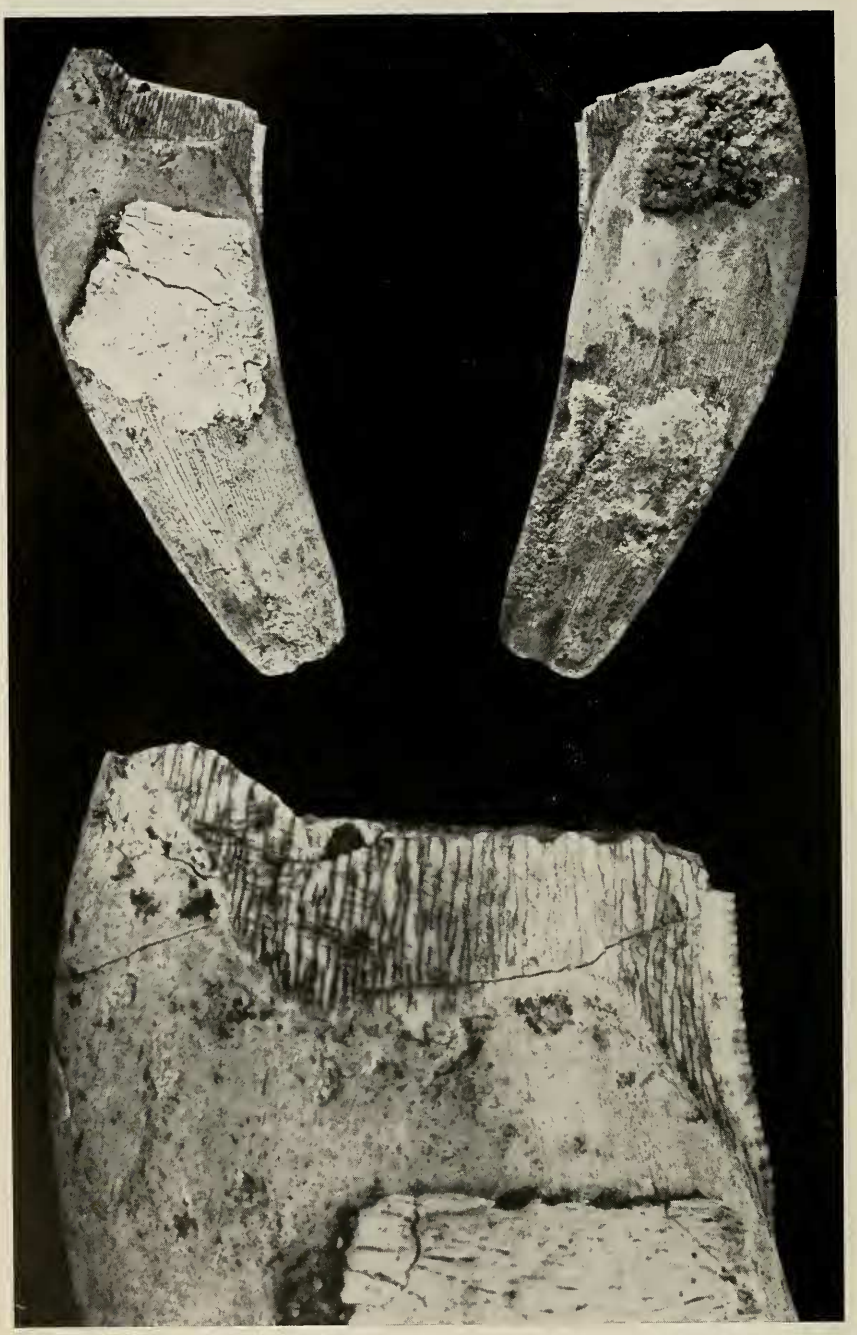


Abb. 15. *Homotherium* sp. aus dem Mittelpleistozän von Steinheim an der Murr (Sammlung Adam). Außen- und Innenseite eines C max. (1/1). Ausschnitt mit 21 Zähnchen auf 10 mm.

Abb. 16. *Homotherium* sp. aus dem Altpleistozän von Süßenborn in Thüringen (Sammlung Soergel). Außen- und Innenseite eines P 4 max. (1/1).

Angebracht erscheint noch ein Hinweis auf die quartären Säbelzahnkatzen, galten doch lange Zeit als deren jüngste mitteleuropäische Dokumente jene aus dem Altpleistozän von Hundsheim in Niederösterreich — beschrieben und abgebildet von W. Freudenberg (1914 S. 172—183, Taf. 10 Fig. 8, Taf. 14—18) — und die durch L. Rüger (1929 S. 3—5, S. 4 Abb. 1) bekanntgegebenen Gebißreste, ein oberer Eckzahn und ein unterer Schneidezahn, von Mauer an der Elsenz. Die weit reicheren Belege — Überreste eines Skelets samt mandibularem Canin — aus den Mauerer Sanden, die W. Freudenberg (1929 S. 291; 1929/30 S. 45 Anm. 10; 1938 S. 52) nahezu gleichzeitig anzeigen konnte, blieben ebenso unbeachtet wie ein von ihm aus altpleistozänen Rheinablagerungen bei Erfelden unweit Darmstadt erwähntes proximales Humerusfragment eines Machairodontiden. Auf ein weiteres Vorkommen hat W. Soergel (1939 S. 828) durch Nennen einer Säbelzahnkatze aus den Kiesen von Süßenborn bei Weimar hingewiesen, deren von mir (1956 S. 15) mitgeteilter Beleg, ein oberer Reißzahn, auch in den von H.-D. Kahlke (1960 S. 83; 1961 S. 496) gegebenen Süßenborner Faunenübersichten Erwähnung fand.

Die Unrichtigkeit der scheinbar wohlbegründeten Lehrmeinung über das den Machairodontiden mit der Elster-Eiszeit gesetzte Ende sollte ein im Frühjahr 1956 in den mittelpleistozänen Schottern von Steinheim an der Murr aufgedeckter maxillarer Canin mit kennzeichnender Zähnelung der Schmelzkanten erweisen. Der in typischer Steinheim-Erhaltung überlieferte, noch Reste des Oberkieferknochens tragende, abgesehen vom frischen Abbruch nahe der Schmelzbasis unversehrte, rechtsseitige Eckzahn gibt keinen Hinweis auf ehemalige Verlagerung; sein Alter läßt sich folglich mit jenem der Fundschicht gleichsetzen. Diese lag — wie ich (1956 S. 15) seinerzeit bereits berichtet habe — nahe dem Übergang der *antiquus*-Sande in die *trogontherii-primigenius*-Kiese, in einer Grenzzone, welche zeitlich ins ausgehende Holstein-Interglazial bzw. ins beginnende Saale-Glazial zu stellen ist. Der unerwartete Fund in einer seit Jahrzehnten sorgsam überwachten, gut erschlossenen, fossilreichen Lagerstätte vermag eindrucksvoll aufzuzeigen, wie bedenklich das Heranziehen aussterbender Formen zur Zeitkennzeichnung ist. Solches an sich alte Wissen neuerlich zu einem Leitsatz geprägt zu haben, ist ein Verdienst von E. Kuhn-Schnyder: „Nicht das Aussterben älterer Arten, sondern das Auftreten neuer Typen kennzeichnet den Beginn einer neuen Zeit.“ (1960 S. 15)

8. Zum Faunen- und Florenwechsel im Pleistozän von Steinheim an der Murr (Abb. 17)

Den Wandel der Tierwelt innerhalb des Steinheimer Profils hat W. Soergel (1940 S. 25—27) in Erwiderung auf A. Penck (1938 S. 29—31) besonders herausgestellt, um die sogenannten Mischfaunen der Grenzzonen als durch fortdauernde Sedimentation überlieferte Grabgesellschaften einstigen Standwildes und winterlicher wie sommerlicher Zuwanderer verschiedenwertiger Lebensgemeinschaften aus Zeiten sich ändernden Klimas deuten zu können. Die Beobachtungen hierfür hat F. Berckhemer (1940 S. 63—64) in vieljährigem Bemühen gesammelt, festgehalten und gewertet: „Dieser Wechsel der Tiergesellschaften dürfte nur zu verstehen sein, wenn wir einen entsprechenden Wechsel der Vegetationsverhältnisse voraussetzen und annehmen, daß das Auftreten des Waldelefanten und seiner Gesellschaft Hand in Hand ging mit einer Zunahme des Waldbestandes, worauf ein Vorstoß der freieren Landschaft wieder die Mammutfauna herbeiführte" (1940 S. 64).

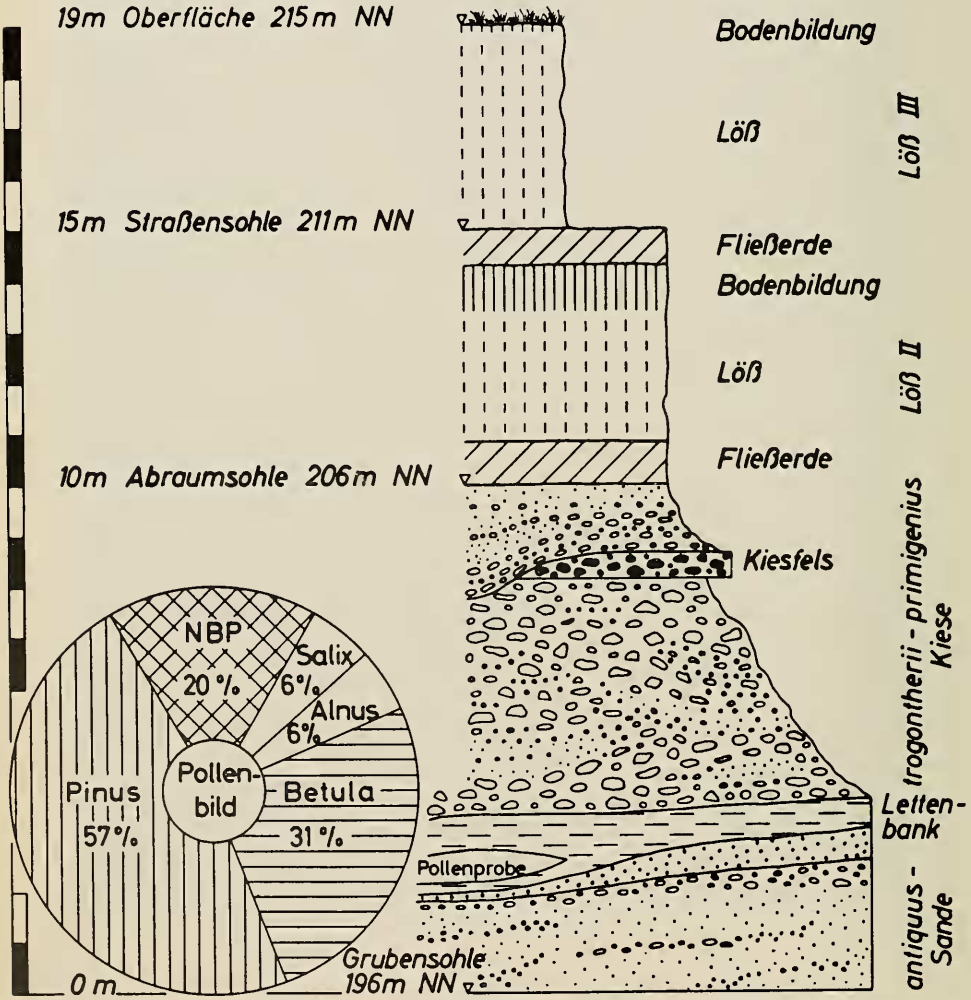


Abb. 17. Profil der Ostwand der Kiesgrube Sammet in Steinheim an der Murr mit dem Pollenbild der 1957 angeschnittenen Schlickbank.

Eine Bestätigung dessen, einen möglichen Nachweis des floristischen Übergangs von interglazialer Waldzeit zum Beginn eines Glazials, ließ eine vor wenigen Jahren an der Basis der *trogontherii-primigenius*-Kiese angeschnittene Schlickbank mit möglicher Pollenführung erhoffen. Die Herrn Dr. P. Groschopf (Stuttgart, 17. 4 1961 und 13. 9. 1961) zu verdankende sorgfältige Untersuchung der entnommenen Proben hat allerdings nur eine geringe Ausbeute erbracht. Von den ausgezählten Baumpollen entfallen 57% auf *Pinus*, 31% auf *Betula*, je 6% auf *Salix* und *Alnus;* unter den Nichtbaumpollen, die zumindest 20% der ermittelten Pollenkörner ausmachen, sind Compositen mit *Artemisia*, Gramineen und Cyperaceen, ferner Pollen nicht näher bestimmbarer Wasser- und Sumpfpflanzen sowie Farnsporen festzustellen. Es ist dies ein Pollenbefund, der mit einiger Bestimmtheit annehmen läßt, daß die Umgebung der unteren Murr damals nur spärlich bewaldet war, der zugleich auch bekundet, daß bei kühl-trockenem Klima eine offene Landschaft Steppenelefanten, Wildpferden und Steppenbisonten Lebensraum zu geben vermochte. Damit erledigt sich die von H. Freising (1952 S. 70—71) vertretene klimatische Deutung der *trogontherii-primigenius*-Kiese als in ihrer Gesamtheit noch warmzeitliche Flußablagerungen, sowie die Einordnung des Steinheimer Profils in die von ihm skizzierte Geschehensfolge, welche mit den tiefsten Lagen das Eem-Interglazial nicht unterschreiten soll.

Nachweise

Abb. 1—5	Aufnahme von G. Kube (Stuttgart 1961)
Abb. 6—7	Aufnahme von R. Bothner (Stuttgart 1933)
Abb. 8—9	Aufnahme von G. Kube (Stuttgart 1961)
Abb. 10	Wiedergabe nach F. A. Quenstedt (1872 S. 167 Abb.; 1885 Taf. 4 Fig. 15)
Abb 11	Entwurf von K. D. Adam (Stuttgart 1961)
Abb. 12	Wiedergabe nach W. O. Dietrich (1958 S. 803 Abb. 7—8)
Abb. 13	Entwurf von K. D. Adam (Stuttgart 1961)
Abb. 14—16	Aufnahme von G. Kube (Stuttgart 1961)
Abb. 17	Entwurf von K. D. Adam (Stuttgart 1961)
Tab. 1	Wiedergabe nach K. D. Adam (1953 S. 361 Tab. 3)
Tab. 2	Wiedergabe nach K. D. Adam (1953 S. 358 Tab. 1)
Tab. 3	Entwurf nach E. Wüst (1922 S. 642—656, S. 686—688) — F. E. Zeuner (1935 S. 22—67; 1936 S. 205—208) — K. Staesche (1941 S. 101—119, S. 139) — H. Loose (1961 S. 41—46)
Tab. 4	Wiedergabe nach K. D. Adam (1953 S. 360 Tab. 2)
Tab. 5	Wiedergabe nach K. D. Adam (1953 S. 362 Tab. 4)
Tab. 6	Wiedergabe nach K. D. Adam (1954 S. 135 Abb. 3)

Schrifttum

Adam, K. D.: Die altpleistocänen Säugetierfaunen Südwestdeutschlands. 2 Tab. — Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Stuttgart Mh. Jg. 1952, S. 229—236.

— Die Bedeutung der altpleistozänen Säugetier-Faunen Südwestdeutschlands für die Gliederung des Eiszeitalters. 2 Abb. 4 Tab. — Geologica Bavarica, München Nr. 19 (1953) S. 357—363.

— Die mittelpleistozänen Faunen von Steinheim an der Murr (Württemberg). 3 Abb. — Quaternaria, Roma Bd. 1 (1954) S. 131—144.

— Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Deutschland). — Boletin Informativo. Actividades Europeas en Paleontologia de Vertebrados, Sabadell (España) Nr. 2 (1956) S. 15.

— Mittelpleistozäne Caniden aus dem Heppenloch bei Gutenberg (Württemberg). 6 Taf. 10 Abb. 4 Tab. — Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Stuttgart Nr. 27 (1959) S. 1—46.

Berckhemer, F.: Über die Riesenhirschfunde von Steinheim an der Murr. 15 Abb. 6 Tab. — Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Stuttgart T. IV Jg. 96 (1940) S. 63—88.

Bernsen, J. J. A.: The Geology of the Teglian Clay and its Fossil Remains of Rhinoceros. — Diss. Univ. Amsterdam 1927. VIII + 108 S. 12 Taf.

Bleich, K. E.: Das Alter des Albtraufs. 26 Abb. — Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Stuttgart Jg. 115 (1960) S. 39—92.

Cotta, B.: Geologische Briefe aus den Alpen. — Leipzig 1850. VIII + 328 S. 1 Titelbild 5 Taf. 21 Abb.

DIETRICH, W. O.: Übergangsformen des Südelefanten (Elephas meridionalis NESTI) im Altpleistozän Thüringens. 10 Abb. — Geologie, Berlin Jg. 7 (1958) S. 797—807.

FREISING, H.: Die Deckschichten der eiszeitlichen Flußkiese von Steinheim an der Murr (Landkreis Ludwigsburg). 1 Abb. — Jahreshefte der Geologischen Abteilung des Württembergischen Statistischen Landesamtes, Stuttgart Jg. 2 (1952) S. 66—72.

FREUDENBERG, W.: Beiträge zur Gliederung des Quartärs von Weinheim an der Bergstraße, Mauer bei Heidelberg, Jockgrim in der Pfalz u. a. m. und seine Bedeutung für den Bau der Oberrheinischen Tiefebene. 2 Taf. 9 Abb. — Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Großh. Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt für das Jahr 1911, Darmstadt, IV. Folge H. 32 (1911) S. 76—149.

— Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa mit besonderer Berücksichtigung der Fauna von Hundsheim und Deutschaltenburg in Niederösterreich nebst Bemerkungen über verwandte Formen anderer Fundorte. 20 Taf. 69 Abb. — Geologische und Palaeontologische Abhandlungen, Jena Bd. 16 (Neue Folge 12) (1913—1914) S. 453—672. — (= H. 4/5, Bd. 16 (Neue Folge 12) (1914) S. 1—220.)

— Die Säugetierfauna des Pliocäns und Postpliocäns von Mexiko. II. Teil: Mastodonten und Elefanten. 9 Taf. 28 Abb. — Geologische und Palaeontologische Abhandlungen, Jena Bd. 18 (Neue Folge 14) (1921—1925) S. 101—176. — (= H. 3, Bd. 18 (Neue Folge 14) (1922) S. 1—76.)

— Funde von Mammut im jüngeren Löß und von Rhinoceros MERCKI im Lehm einer Spalte im Muschelkalk bei Bretten und ihre geologische Bedeutung. — Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe, Karlsruhe i. B. Bd. 29 (1922/23) S. 71—74.

— Ätna-Ausbrüche. — Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Stuttgart Jg. 1923, S. 481—485.

— Ein Säbeltiger und ein großer Anthropoide (?) aus den Sanden von Mauer a. d. Elsenz. — Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Berlin Bd. 81 (1929) S. 291.

— Zur Frage der Rechtshändigkeit des Menschen und der Gliedmaßenasymmetrie der Primaten. 1 Taf. 1 Abb. — Zeitschrift für Säugetierkunde, Berlin Bd. 4 (1929/30) S. 36—46.

— Der gegenwärtige Stand meiner Untersuchungen an den Primatenresten aus den „Elsenzschichten" (nom. nov.) um Heidelberg, insbesondere über Skeletteile gigantischer Primaten. 5 Abb. — Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Berlin Bd. 83 (1931) S. 642—645.

— Die Fundschicht der Tonplastik aus dem Altdiluvium von Lützelsachsen bei Weinheim (Süd) Grube Jörder. Eine Entgegnung. 1 Taf. 2 Abb. — Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Berlin Bd. 86 (1934) S. 424—429.

— Beiträge zur Natur- und Urgeschichte Westdeutschlands. — Lfg. 1. Worms a. Rhein 1935. 28 S. 6 Abb.

— Beiträge zur Natur- und Urgeschichte Westdeutschlands. — Lfg. 2. Heidelberg 1938. 56 S. 13 Abb.

HELLER, F.: Über einige Hippopotamus-Zähne aus dem älteren Diluvium des Rheintals. — Badische Geologische Abhandlungen, Karlsruhe i. B. Jg. 10 (1938/39) S. 122—125.

— Eine neue altquartäre Wirbeltierfauna von Erpfingen (Schwäbische Alb). 3 Taf. 75 Abb. 3 Tab. — Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Stuttgart Abh. Bd. 107 (1959) S. 1—102.

HOFMANN, E.: Die Pflanzenreste aus den Weinberghöhlen. 1 Taf. — In: L. F. ZOTZ 1955 S. 308—314.

KAHLKE, H.-D.: Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens Weimar (Deutschland). — Boletin Informativo. Actividades Europeas en Paleontologia de Vertebrados, Sabadell (España) Nr. 4/5 (1956) S. 46—48.

— The Early Middle Pleistocene Mammalian Fauna of Süssenborn. 17 Abb. — Anthropos, Brno Supl. Mammalia pleistocaenica Bd. 1 (1960) S. 77—99.

— Revision der Säugetierfaunen der klassischen deutschen Pleistozän-Fundstellen von Süßenborn, Mosbach und Taubach. 7 Taf. — Geologie, Berlin Jg. 10 (1961) S. 493—532.

KAISER, K.: Bericht über die Tagung der Deutschen Quartärvereinigung in Karlsruhe vom 7.—12. 6. 1960. — Eiszeitalter und Gegenwart, Öhringen/Württ. Bd. 11 (1960) S. 226—238.

KIDERLEN, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des süddeutschen Tertiärs. 2 Taf. 15 Abb. — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Stuttgart Abt. B Beil.-Bd. 66 (1931) S. 215—384.

KUHN-SCHNYDER, E.: Die Tierwelt. 2 Taf. — Repertorium der Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, Basel H. 6 (1960) S. 13—20.

KUSS, S. E.: Altpleistozäne Reste des Hippopotamus antiquus DESMAREST vom Oberrhein. 2 Taf. 6 Abb. — Jahreshefte des Geologischen Landesamtes in Baden-Württemberg, Freiburg i. Br. Bd. 2 (1957) S. 299—331.

LAUTERBORN, R.: Der Rhein. Naturgeschichte eines deutschen Stromes. Erster Band: Die erd- und naturkundliche Erforschung des Rheins und der Rheinlande vom Altertum bis zur Gegenwart. Zweite Hälfte: Die Zeit von 1800—1930. Abteilung I. 1 Taf. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., Freiburg i. Br. Bd. 33 (1934) S. 3—324.

LEHMANN, U.: Weitere Fossilfunde aus dem ältesten Pleistozän der Erpfinger Höhle (Schwäbische Alb). 4 Taf. 32 Abb. — Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut in Hamburg, Hamburg H. 26 (1957) S. 60—99.

LOOSE, H.: Dicerorhinus kirchbergensis in the Tiglian? 1 Tab. — Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Proceedings, Amsterdam, Series B Bd. 63 (1960) S. 380—382.

— Dicerorhinus hemitoechus Falc. in the Netherlands. 5 Abb. — Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Proceedings, Amsterdam, Series B Bd. 64 (1961) S. 41—46.

PENCK, A.: Säugetierfauna und Paläolithikum des jüngeren Pleistozäns in Mitteleuropa. — Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften, Berlin, phys.-math. Klasse Jg. 1938, Nr. 5, S. 1—72.

PLEWE, E.: Geomorphologische Studien am pfälzischen Rheingrabenrand. 5 Abb. — Badische Geographische Abhandlungen, Freiburg i. Br. & Heidelberg H. 19 (1938) S. I—VI + 1—70.

POHLIG, H.: Dentition und Kranologie des Elephas antiquus Falc. mit Beiträgen über Elephas primigenius Blum. und Elephas meridionalis Nesti. 10 Taf. 111 Abb. — Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae Naturae Curiosorum, Halle Bd. 53 (1889) S. 1—280. — (= Nr. 1, Bd. 53 (1888) S. 1—280.)

QUENSTEDT, F. A.: Handbuch der Petrefaktenkunde. — 2. Aufl. Tübingen 1867. VIII + 982 S. 86 Taf. 183 Abb.

— Klar und Wahr. Neue Reihe populärer Vorträge über Geologie. — Tübingen 1872. VIII + 322 S. 1 Titelbild 1 Taf. zahlreiche Abb.

— Neue Reihe populärer Vorträge über Geologie. — 2. Ausg. Tübingen 1884. VIII + 322 S. 1 Taf. zahlreiche Abb.

— Handbuch der Petrefaktenkunde. — 3. Aufl. Tübingen 1885. VIII + 1239 S. 100 Taf. 443 Abb.

REICHENAU, W. VON: Revision der Mosbacher Säugetierfauna, zugleich Richtigstellung der Aufstellung in meinen „Beiträgen zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach". — Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Großh. geologischen Landesanstalt zu Darmstadt für das Jahr 1910, Darmstadt, IV. Folge H. 31 (1910) S. 118—134.

RICHARZ, S.: Neue Wirbeltierfunde in den Tonen von Tegelen bei Venlo. — Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Stuttgart Jg. 1921, S. 664—669.

RIEK, G.: Das Paläolithikum der Höhlen des Lone- und des Brenztales. 23 Abb. — Jahreshefte für Karst- und Höhlenkunde, Stuttgart H. 1 (1960) S. 57—104.

RÜGER, L.: Machairodus latidens Owen aus den altdiluvialen Sanden von Mauer a. d.Elsenz. 1 Abb. — Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Berlin & Leipzig, math.-naturwiss. Klasse Jg. 1929, Abh. 7, S. 1—6.

RÜHL, W.: Die Raubtiere und Elefanten des sächsischen Diluviums. 4 Taf. 6 Abb. 15 Tab. — Palaeontographica, Stuttgart Abt. A Bd. 91 (1940) S. 1—78. — (= Lfg. 1/2, Bd. 91 (1939) S. 1—78.)

SCHAUB, S.: Das Gebiß der Elephanten. 26 Abb. — Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, Basel Bd. 59 (1948) S. 89—112.

SCHLRTZ, E.: Ein Nilpferd-Unterkiefer aus den „Mosbacher Sanden". 1 Abb. — Mainzer Wochenschau, Mainz Jg. 15 (1939) S. 87.

SCHLOSSER, M.: Beiträge zur Kenntniss der Säugethierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. 5 Taf. 3 Abb. — Geologische und Palaeontologische Abhandlungen, Jena Bd. 9 (Neue Folge 5) (1901 bis 1907) S. 115—258. — (= H. 3, Bd. 9 (Neue Folge 5) (1902) S. 1—144.)

SCHWEGLER, E.: Das Diluvium von Jockgrim in der Rheinpfalz und seine Stellung innerhalb des oberrheinischen Diluviums. 1 Taf. 7 Abb. 2 Tab. 1 Karte. — Schriften aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Kiel, Kiel H. 3 (1935) S. I—VIII + 1—101.

SOERGEL, W.: Elephas trogontherii Pohl. und Elephas antiquus Falc., ihre Stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums. 3 Taf. 14 Abb. 8 Tab. — Palaeontographica, Stuttgart Bd. 60 (1913) S. 1—114. — (= Lfg. 1/2, Bd. 60 (1913) S. 1—114.)

— Die Säugetierfauna des altdiluvialen Tonlagers von Jockgrim in der Pfalz. 1 Taf. 2 Tab.— Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Berlin Abh. Bd. 77 (1925) S. 405—438.

— Unter welchen klimatischen Verhältnissen lebten zur Bildungszeit der altdiluvialen Kiese von Süßenborn Rangifer, Ovibos und Elephas trogontherii in Mittel- und Norddeutschland? — Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Berlin Bd. 91 (1939) S. 828—835.

— Zur biologischen Beurteilung diluvialer Säugetierfaunen. — Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Heidelberg, math.-naturwiss. Klasse Jg. 1940, Abh. 4, S. 1—39.

STAESCHE, K.: Nashörner der Gattung Dicerorhinus aus dem Diluvium Württembergs. 14 Taf. 2 Abb. — Abhandlungen der Reichsstelle für Bodenforschung, Berlin, Neue Folge H. 200 (1941) S. 1—148.

Théobald, N. & Firtion, F.: Découvertes paléontologiques dans la plaine alluviale du Rhin à Wörth en Palatinat. 3 Taf. 1 Abb. — Annales Universitatis Saraviensis, Saarbrücken, Wissenschaften — Sciences Bd. 2 (1953) S. 177—185.

Tobien, H.: Cuon Hodg. und Gulo Frisch (Carnivora, Mammalia) aus den altpleistozänen Sanden von Mosbach bei Wiesbaden. 3 Taf. — Acta Zoologica Cracoviensia, Kraków Bd. 2 (1957—1958) S. 433—451. — (= Nr. 18, Bd. 2 (1957) S. 1—19.)

Viret, J.: Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme) et sa faune de Mammifères villafranchiens. 33 Taf. 43 Abb. 1 Tab. — Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon, Lyon Fasc. 4 (1954) S. 1—200.

Voelcker, J.: Beiträge zum Oberrheinischen Fossilkatalog Nr. 5. Hippopotamus amphibius von Mauer a. d. Elsenz. — Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Berlin & Leipzig, math.-naturwiss. Klasse Jg. 1931, Abh. 3, S. 1—6.

Wagner, W.: Diluviale Tektonik im Senkungsbereich des nördlichen Rheintalgrabens und an seinen Rändern. 2 Taf. — Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zu Wiesbaden, Wiesbaden, VI. Folge H. 1 (1950) S. 177—192.

Wernert, P.: Stratigraphie Paléontologique et Préhistorique des Sédiments Quaternaires d'Alsace — Achenheim. 24 Taf. 111 Abb. 7 Karten & Profile. — Mémoires du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine, Strasbourg Nr. 14 (1957) S. 1—259.

Wetzel, R.: Quartärforschung im Lonetal. 21 Abb. — Eiszeitalter und Gegenwart, Öhringen/Württ. Bd. 4/5 (1954) S. 106—141.

— Datierungsfragen am Bockstein. 1 Taf. 5 Abb. — Eiszeitalter und Gegenwart, Öhringen/Württ. Bd. 8 (1957) S. 187—199.

— Zur Folge der quartären Zeiten und Kulturen im Lonetal bei Ulm. — In: K. Kaiser 1960 S. 231—233.

Woldstedt, P.: Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. — Stuttgart 1950. XII + 464 S. 97 Abb.

— Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. — 2. Aufl. Stuttgart 1955. XII + 467 S. 97 Abb.

— Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Quartärs. — Bd. 2, 2. Aufl. Stuttgart 1958. VIII + 438 S. 1 Taf. 125 Abb. 24 Tab.

Wüst, E.: Untersuchungen über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens nördlich vom Thüringer Walde und westlich von der Saale. 9 Taf. 2 Abb. 4 Tab. — Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, Stuttgart Bd. 23 (1901) S. 17—368. — (= Abh. 2, Bd. 23 (1901) S. 1—352.)

— Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Nashörner Europas. 5 Abb. — Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Stuttgart Jg. 1922, S. 641—656, 680—688.

Zeuner, F. E.: Eine neue Nashornleiche aus dem polnischen Erdölgebiet. 4 Abb. — Aus der Heimat, Stuttgart Jg. 47 (1934) S. 43—53.

— Das Klima des Eisvorlandes in den Glazialzeiten. — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Stuttgart Abt. B Beil.-Bd. 72 (1934) S. 367—398.

— Die Beziehungen zwischen Schädelform und Lebensweise bei den rezenten und fossilen Nashörnern. 22 Abb. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., Freiburg i. Br. Bd. 34 (1935) S. 21—80.

— Palaeobiology and Climate of the Past. 4 Abb. — Problems of Paleontology, Moscow Bd. 1 (1936) S. 199—216.

— The Pleistocene Period. Its Climate, Chronology and Faunal Successions. — London 1959. 447 S. 80 Abb.

Zotz, L. F.: Das Paläolithikum in den Weinberghöhlen bei Mauern. 15 Taf. 90 Abb. — Quartär-Bibliothek, Bonn Bd. 2 (1955) S. I—VIII + 1—330.

Anschrift des Verfassers: Dr. Karl Dietrich Adam, Stuttgart O, Archivstraße 4